

Deflazione: che cosa succede quando calano i prezzi

QUEL ROBOT È UN ANIMALE

Focus

SCOPRIRE E CAPIRE IL MONDO



267

GENNAIO 2015
€ 3,90 IN ITALIA

Spazio

**VERSO IL SOLE
SU UNA COMETA**



Cibo

**LA FABBRICA DEI
FRUTTI PERFETTI**



TECNOLOGIA

**La riscossa
dei dirigibili**



Mensile: Austria, Belgio, Francia,
Lussemburgo, Portogallo (cont.)
Spagna € 7,00 / Canada CAD 12,00
Germania € 8,00 / UK GBP 6,00
Svizzera CHF 9,80 - C.T. CHF 9,30
USA \$ 12,00 Poste Italiane / Sped.
in A.P. D.L. 353-03 art. 1,
Comma 1 / Verona CMP



I SEGRETI DELL'EQUILIBRIO

**Negli acrobati,
negli animali,
negli oggetti...
La posizione
stabile è una
vera conquista.
Ecco perché**



Società

**SE IL GIUDICE
TI LEGGE
NEL PENSIERO**



SCIENZA

**Caccia
al super
freddo**





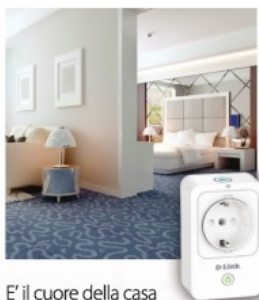
mydlink Home

Informazione Pubblicitaria

La Smart Home "fai da te" è finalmente arrivata.

Prodotti che si installano in 3 passaggi, che si controllano facilmente con un'app gratuita, che comunicano tra di loro secondo regole personalizzabili e che inviano notifiche push tenendoci sempre informati su tutto: grazie a D-Link e alla gamma **mydlink™ Home** ora è davvero possibile gestire e proteggere la casa da remoto attraverso smartphone e tablet.

mydlink™ Home Smart Plug



E' il cuore della casa smart di D-Link. Con questa ingegnosa presa Wi-Fi si può controllare, programmare e gestire i consumi energetici e proteggere gli elettrodomestici.

mydlink™ Home Wi-Fi Motion Sensor



Se combinato con una mydlink™ Home Smart Plug, il Wi-Fi Motion Sensor rileva i movimenti e può scatenare azioni come l'accensione delle luci.

mydlink™ Home Music Everywhere



Questo magico dispositivo permette di riprodurre la propria musica da smartphone e tablet in streaming via Wi-Fi su qualsiasi cassa audio presente in casa.

mydlink™ Home Monitor HD

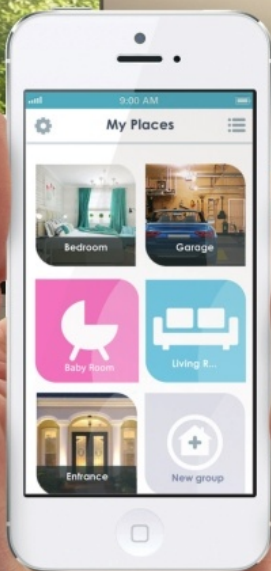


Per proteggere e sorvegliare la casa da remoto, giorno e notte, da qualsiasi computer, smartphone o tablet, e scoprire in tempo reale le intrusioni.

mydlink™ Home Monitor 360



Un perfetto sistema di videosorveglianza per la casa, il Monitor 360 consente di ruotare l'obiettivo da remoto per sorvegliare aree estese e non perdersi niente.



Per maggiori informazioni visita il sito www.dlink.com/mydlinkhome



App gratuita
mydlink™ Home



Available on the
App Store



ANDROID APP ON
Google play



D-Link®
Home is where the **SMART** is

**La buona
notizia**

**È l'ora di
dire addio
al traffico
cittadino?**



Scooter volanti in arrivo

Imparare a pilotarli sarà facile come guidare un motorino. E penseranno loro stessi a scegliere la rotta e a evitare le collisioni: ecco perché presto i “veicoli aerei personali” spiccheranno il volo.

Alzi la mano chi non ha desiderato almeno una volta, in coda in tangenziale, di premere un tasto sul cruscotto dell'auto e decollare. In questi anni, molti prototipi di “auto volanti” hanno promesso di realizzare questo sogno, ma nessuno ha mantenuto la parola. Ora, dalla Germania, arrivano gli sviluppi di un progetto di cui vi avevamo già accennato su *Focus* n. 255: si tratta del Volocopter, un incrocio tra un elicottero tradizionale e

un maxidrone (v. foto). Del primo ha preso la grande manovrabilità, del secondo il vantaggio di contare su un numero elevato di eliche (18, alimentate da motori elettrici) che danno una spinta omogenea e facilmente controllabile. Dopo un test senza equipaggio affrontato con successo l'anno scorso, il programma di Volocopter prevede ora il primo volo con pilota a bordo. E l'arrivo sul mercato nel 2016, al prezzo di 250 mila euro. «Il segreto

del suo successo», spiega Stephan Wolf, uno dei progettisti, «sarà la facilità con cui si impara a pilotarlo, dovuta alla disposizione delle eliche. Ognuna ha una sua “gemella” che ruota nel verso opposto, annullando così quegli effetti “instabilizzanti” presenti nell'elicottero, che risulta perciò molto più complesso da governare».

SVILUPPI. Al lancio di nuovi “scooter volanti” (*Personal air vehicle* o *Pav*) capaci di

100

km/h

È la velocità massima del Volocopter. Che può toccare i 2 mila metri di quota.

spostarsi “da punto a punto” senza la necessità di piste di decollo e atterraggio, punta anche la Comunità europea col programma MyCopter: il progetto ha già favorito lo sviluppo di nuovi software di bordo in grado (per esempio) di scegliere la rotta in base al traffico e di evitare l'impatto con edifici, altri aerei ecc. Se test (e finanziamenti) otterranno l'esito sperato, i Pav conquisteranno davvero i cieli nei prossimi 10 anni.

Roberto Graziosi

acer
explore beyond limits™


**ETOUCH
MORE**



Aspire Switch 10

↙ ↗ ↘ ↖ 4 MODALITÀ'

**Display spettacolare.
Straordinaria versatilità.
Produttività dinamica.**

Scopri mobilità, libertà e flessibilità con questo dispositivo 2 in 1 da 10,1" che rende ogni giorno un'avventura. **Ammira Aspire Switch 10 (SW5-012FHD)** su acer.it e 

Lavora meglio. Divertiti di più.  Windows

Alcune applicazioni sono vendute separatamente e variano in base al mercato.

Acer consiglia Windows.

FREEDOM



Focus

Scoprire e capire il mondo



46

I riti funebri più strani

Economia

SE I PREZZI SCENDONO 16

È arrivata la deflazione: i prezzi sono diminuiti invece di aumentare. Non è un bene.

Tecnologia

QUESTO ROBOT È UNA BESTIA 20

Crostacei, felini, insetti. Tutti meccanici. Imitano le capacità dei loro "cugini" viventi.

Antropologia

SIAMO FIGLI DI GENGIS KHAN 26

Ultime rivelazioni sulla genealogia dell'uomo e sulle nostre curiose parentele incrociate.

Spazio

AUTOSTOP SU UNA COMETA. VERSO IL SOLE 32

Per la prima volta una sonda si posa su un corpo celeste così piccolo. Che si sta avvicinando alla nostra stella.

Animali

GUARDA COME BRILLO 38

Simili a pietre preziose, alcuni insetti devono la loro luce a un fenomeno fisico chiarito solo di recente.

Cultura

RESTI TRA NOI 46

Imbalsamati, liofilizzati, dispersi nello spazio: in tutte le culture ci si preoccupa del "dopo". Ecco i trattamenti più curiosi.

Tecnologia

DIRIGIBILI ALLA RISCOSSA 52

Le aeronavi si preparano a tornare.

Cultura

L'UNIVERSO DI DIO 58

Il cosmo è opera di una divinità. O di più di una. E su tempi e modi...



DOSSIER

88 EQUILIBRIO: IL SENSO CHE DOMINA IL CORPO

L'equilibrio ci pervade, e se manca sono guai.

94 EQUILIBRISMI SOVRUMANI

I segreti degli animali.

98 STABILI COME UN UMANO

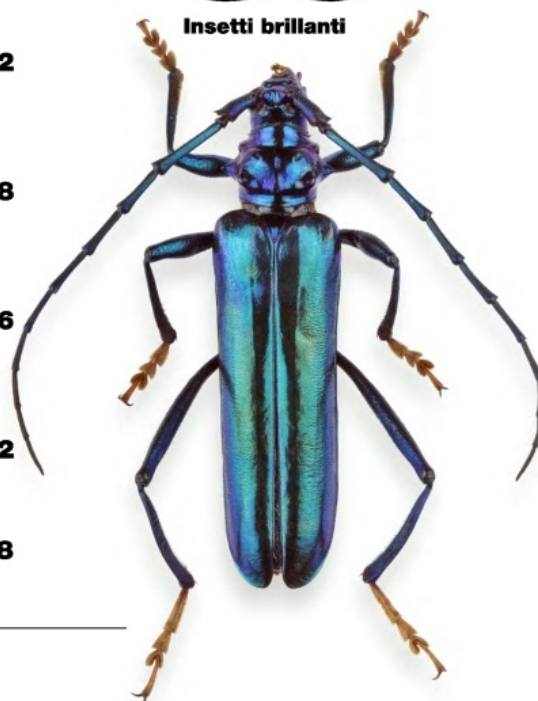
L'equilibrio degli oggetti.

La dieta mediterranea salverà il pianeta. E la nostra salute

pag. 15

38

Insetti brillanti



Società

QUANDO IL GIUDICE TI LEGGE NEL PENSIERO .. 61

Le neuroscienze sbarcano in tribunale.

Storia

L'ITALIA DEL '900 IN FOTO 66

Il Belpaese del secolo scorso attraverso frammenti di vita quotidiana.

Società

SE IL CAPO TI METTE IL BRACCIALE 73

I gadget indossabili con Gps ci seguono anche al lavoro. Spiandoci.

Geologia

QUEL TERRENO È UNA FRANA 104

I metodi per prevenire crolli e smottamenti sono sempre più efficaci.

Natura

EUROPA SELVAGGIA 112

Incontri ravvicinati con una lince, un orso e un lupo.

Scienza

PIÙ FREDDO NON SI PUÒ 120

Nel cuore del Gran Sasso, il metro cubo più gelido dell'universo.

Cibo

DETECTIVE VERDI 130

La ricetta italiana per creare nuovi frutti. Più belli, più buoni e non Ogm.

Storia

LE DUE FACCE DI MOSÈ 136

Profeta o guerriero? Un kolossal di Hollywood riapre il dibattito.

Cibo

GRASSI SATURI: VERO E FALSO 142

Sono da anni sotto accusa. Ma alcuni studi li assolvono.

Arte

FULMINI E SAETTE 144

Arte e fisica si incrociano. E la bobina di Tesla fa spettacolo.



Detective verdi

L'INVITO ALLA LETTURA DEL DIRETTORE

“In senso figurato l'equilibrio è sempre desiderabile: nessuno, credo, vorrebbe mai essere definito “squilibrato”. In senso letterale, quello di cui ci occupiamo in questo numero, l'equilibrio diventa però addirittura indispensabile, e non solo per gli acrobati. È davvero il senso che domina il corpo. E se lo perdiamo sono guai...”

Jacopo Loredan



Prisma

SEZIONI

81 Prisma

126 Domande & Risposte

151 MyFocus

156 Relax

158 Giochi

160 Mondo Focus



I boschi europei tornano a vivere

RUBRICHE

3 La buona notizia

8 Flash

15 L'intervista

44 Come è fatto

110 Visioni dal futuro

162 In numeri

Guida a colori
e temi di
questo numero



Animali
Natura
Ambiente



Tecnologia
Economia
Digitale



Scienza
Cibo
Spazio
Geologia



Mondo
Comportamento
Società
Antropologia



Cultura
Arte
Storia



L'ascensore spaziale

Ci trovi anche su:



www.focus.it

spettatori contenti fatti con i dati

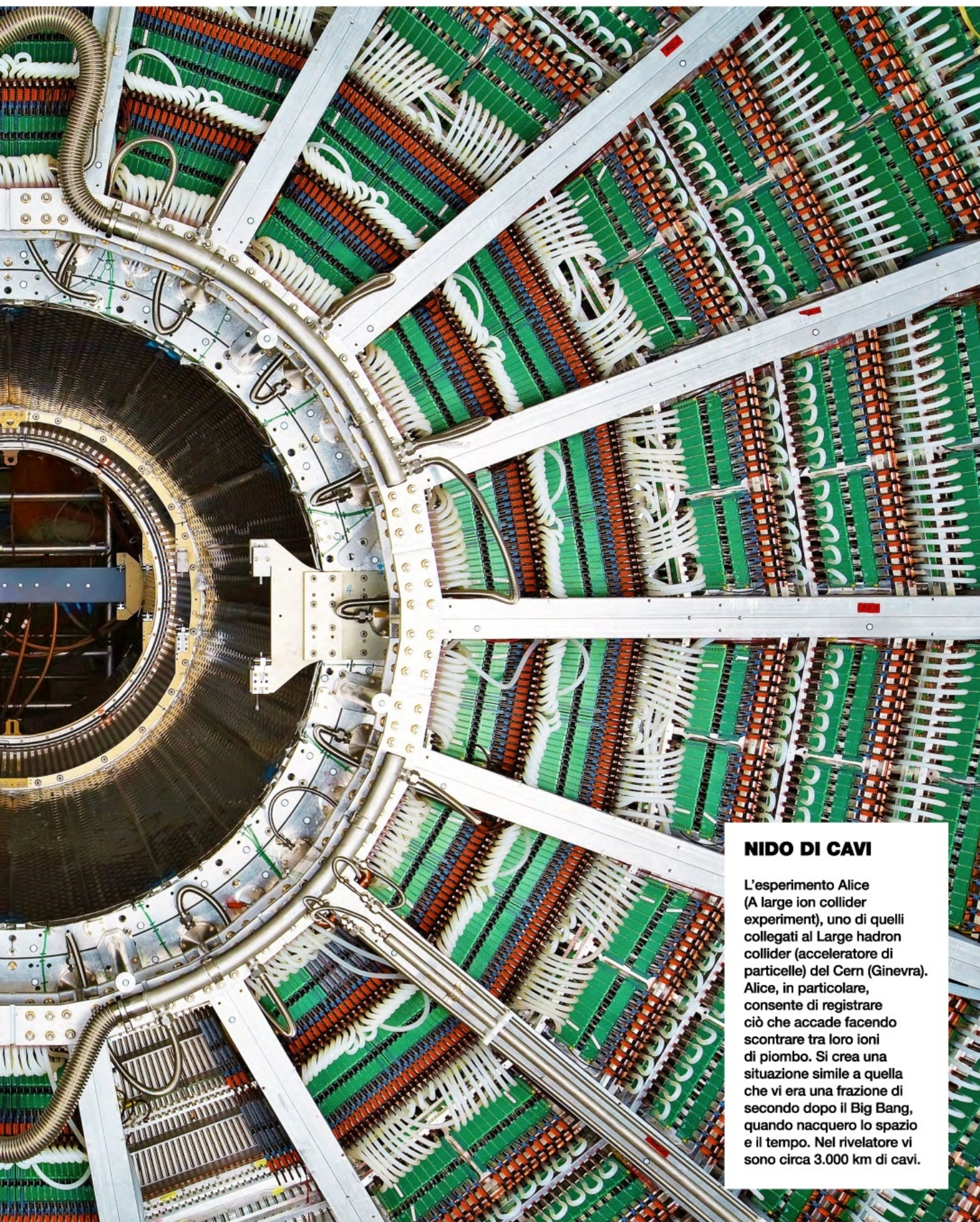
Sky Italia utilizza una soluzione IBM di analisi dei dati che provengono dai social media per dare ai suoi abbonati gli spettacoli che amano. Ora gli spettatori possono seguire in tv i loro programmi preferiti.
ibm.com/madewithibm/it

Made with IBM

Flash

**Rete
del tempo**





NIDO DI CAVI

L'esperimento Alice (A large ion collider experiment), uno di quelli collegati al Large hadron collider (acceleratore di particelle) del Cern (Ginevra). Alice, in particolare, consente di registrare ciò che accade facendo scontrare tra loro ioni di piombo. Si crea una situazione simile a quella che vi era una frazione di secondo dopo il Big Bang, quando nacquero lo spazio e il tempo. Nel rivelatore vi sono circa 3.000 km di cavi.

Flash

**Rete
da pesca**



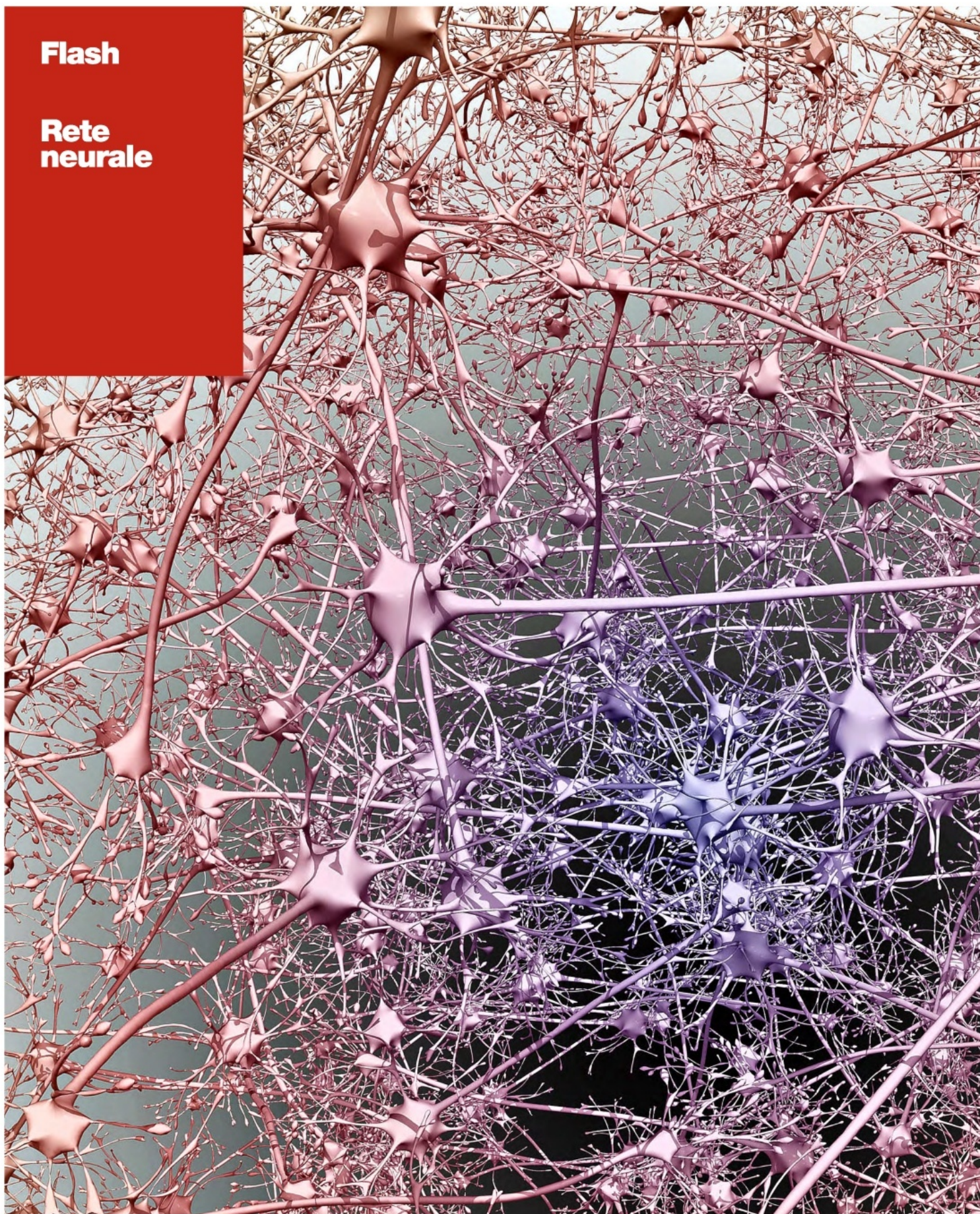


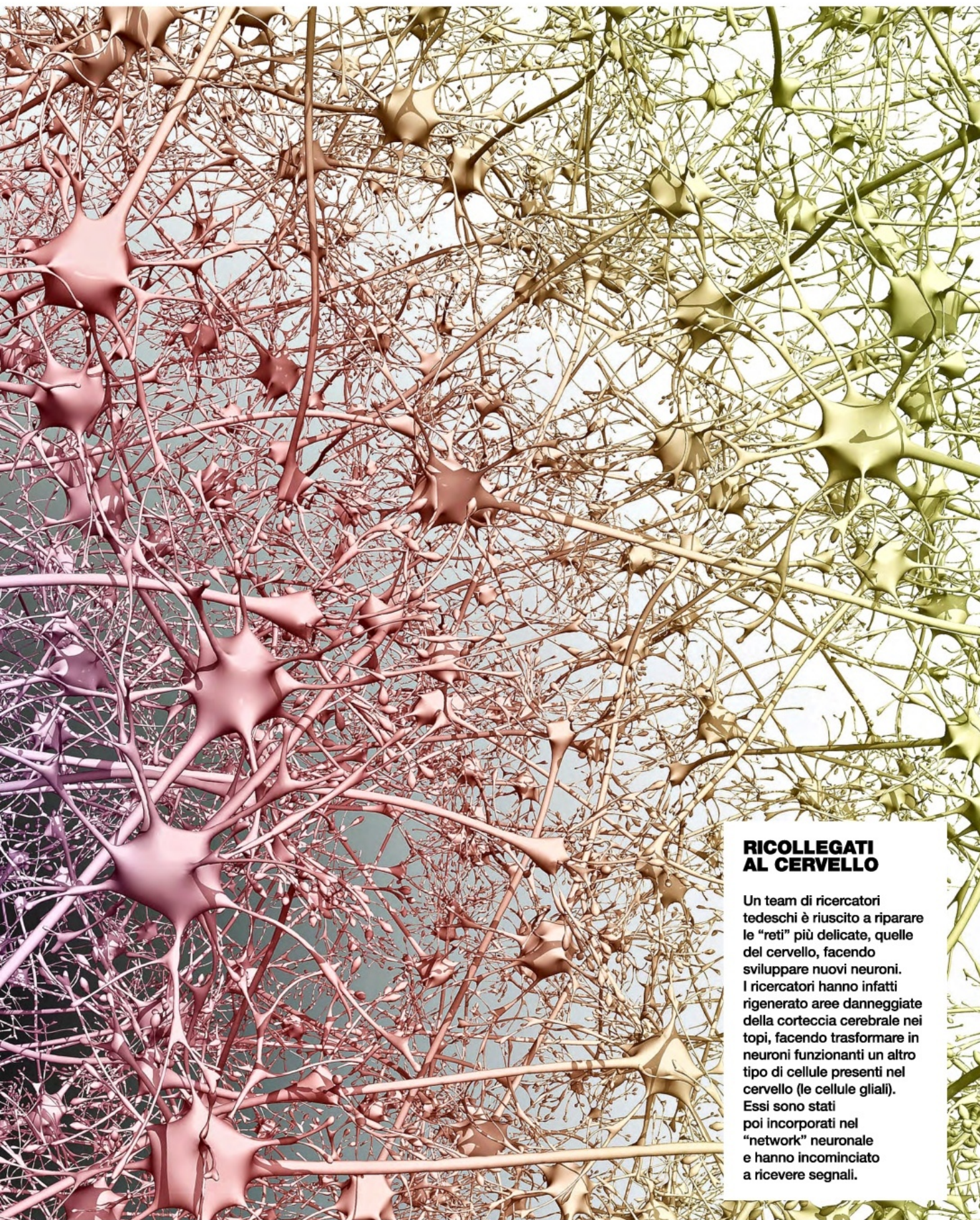
TRAPPOLA COLORATA

Nel villaggio di pescatori a Vinh Hy (distretto di Ninh Hi), nel Sud-est del Vietnam, è abbastanza frequente vedere donne intente a riparare gigantesche reti da pesca con vecchie e arrugginite macchine per cucire. In questa provincia, l'attività ittica è la maggior fonte di reddito, e i pescatori si avventurano in mare ogni notte per prendere sgombri e tonni che saranno venduti nelle città del Vietnam.

Flash

**Rete
neurale**





RICOLLEGATI AL CERVELLO

Un team di ricercatori tedeschi è riuscito a riparare le "reti" più delicate, quelle del cervello, facendo sviluppare nuovi neuroni. I ricercatori hanno infatti rigenerato aree danneggiate della corteccia cerebrale nei topi, facendo trasformare in neuroni funzionanti un altro tipo di cellule presenti nel cervello (le cellule gliali). Essi sono stati poi incorporati nel "network" neuronale e hanno incominciato a ricevere segnali.



**TENETEVI FORTE.
C'È ARIA NUOVA IN TV.**

È arrivato **AGON CHANNEL**.
Una ventata di talent, games
talk show, news e sport,
mai vista prima.

AGON
CHANNEL

SI ACCENDE CON TE. **SUL 33**



Biografia

- ▶ David Tilman è nato nel 1949 ad Aurora (nello Stato americano dell'Illinois) e si è laureato all'Università del Michigan. Insegna ecologia in Minnesota e all'Università della California a Santa Barbara.
- ▶ È stato attratto fin da giovane dagli studi ecologici perché pensava di riuscire a trasformare l'ecologia in scienza predittiva.
- ▶ I suoi interessi principali sono la competizione negli ecosistemi e la biodiversità.
- ▶ Ha vinto numerosi premi, tra cui il Robert H. MacArthur Award per l'ecologia nel 1996 e il Premio Balzan nel 2014. Lo abbiamo intervistato a Roma proprio in occasione della cerimonia di consegna dei Premi Balzan.

La dieta mediterranea salverà il pianeta

Lo stile alimentare occidentale ha effetti negativi sulla salute, ma anche sull'ambiente. Per questo sarebbe meglio se tutti mangiassero all'italiana. Parola del più importante ecologo al mondo.

1 Un suo articolo sulla rivista *Nature* ha causato forti reazioni nel mondo scientifico. Che cosa dicevano le sue ricerche?

Io e il mio coautore Michael Clark abbiamo esaminato l'impatto delle diete di molte popolazioni sulla salute umana e su quella degli ecosistemi. Abbiamo cercato di chiarire il legame tra diete, salute e ambiente. E siamo riusciti a dimostrare che la dieta occidentale è particolarmente negativa per gli ambienti naturali: le attività agricole emettono il 25% dei gas serra, inquinano le acque con i prodotti chimici, e usano per coltivare e allevare animali circa il 50% di tutto il terreno del pianeta libero dai ghiacci. In questi ultimi anni, inoltre, abbiamo avuto quella che i nutrizionisti chiamano "la grande transizione alimentare", cioè lo spostamento delle diete mondiali. Da una nutrizione vegetariana con pochissima carne si è passati a una dieta più ricca di carne e di calorie "vuote" (cioè non associate a vitamine, minerali o altre sostanze importanti).

2 Ma, allora, come dovremmo mangiare, secondo lei?

Voi italiani? Dovreste continuare così.

3 Che cosa intende dire?

Noi abbiamo studiato l'impatto sulla salute e l'ambiente di tre diete "alternative", quella vegetariana, quella pescatariana e quella mediterranea, ancora molto diffusa da voi in Italia. Tutte e tre hanno un effetto positivo sulla salute. Nelle società studiate che usano per esempio una delle tre diete c'è una diminuzione del diabete di tipo II, dei tumori e del tasso di mortalità dovuto a malattie coronariche.

4 Questo per la salute. E per l'ambiente?

Anche per l'ambiente l'effetto è positivo, perché le diete salutari non hanno bisogno della stessa superficie di quella onnivora, che necessiterebbe in futuro da 370 a 740 milioni di ettari in più per allevare il bestiame. Con le altre diete i terreni agricoli non avrebbero un'espansione e quindi anche la biodiversità non diminuirebbe. Con una dieta mediterranea le emissioni di gas serra infine sarebbero

di poco inferiori a quelle del 2009, e per le altre due ci sarebbe persino un "assorbimento".

5 Che succederebbe se anche noi italiani abbandonassimo la dieta mediterranea?

Se tutti gli abitanti della Terra diventassero onnivori, nel 2050 avremmo un aumento del 32% dei gas serra rispetto al 2009. Teniamo conto che moltiplicare gli allevamenti per soddisfare il consumo di carne ha portato alla deforestazione per creare pascoli e all'aumento delle emissioni di gas serra da parte degli allevamenti. Produrre la carne di ruminanti (come pecore o mucche) emette 250 volte più gas serra rispetto alla produzione di legumi. Uova, latte e pesce hanno emissioni inferiori a quelle della carne. La deforestazione poi causa una diminuzione degli ambienti naturali e quindi del numero di specie animali e vegetali, la biodiversità: un processo che provoca instabilità degli ecosistemi. Per quanto riguarda l'uomo, invece, le conseguenze si traducono in malattie non infettive, come diabete di tipo II, malattie cardiovascolari e obesità.

A consumare frutta, verdura, pesce e olio di oliva si guadagnano circa 10 anni di vita

6 Sarà difficile convincere tutti gli abitanti della Terra a mangiare "all'italiana". In che modo, allora, potremmo evitare che la dieta umana danneggi l'ambiente?

Forse si potrebbe prevenire la transizione alimentare, per esempio facendo in modo che, anche con l'industrializzazione e lo spostamento verso le città, le persone non si abituino a mangiare solo cibo spazzatura. Voi italiani, insisto, siete molto fortunati, perché la dieta mediterranea, fatta di frutta e verdura, pesce, olio di oliva e come spuntini (se volete) frutta secca, aggiunge circa dieci anni alla vita. **F**

Marco Ferrari

Se i prezzi scendono

Quest'anno è arrivata la deflazione: i prezzi sono diminuiti invece di aumentare. Non è un bene.

A cura di Marco Leonardi,
Università Statale di Milano

Per la prima volta in 50 anni, nel 2014 l'Italia è stata in deflazione: i prezzi al consumo sono scesi invece di salire. La deflazione interessa in generale molti Paesi europei (ma anche Stati Uniti e Giappone) ed è per noi un fenomeno nuovo, in quanto siamo stati sempre abituati piuttosto all'inflazione, cioè a prezzi crescenti. C'è da preoccuparsi se i prezzi scendono invece di salire? Sembrerebbe di no: se i prodotti e i servizi costano di meno, in teoria dovremmo essere tutti più contenti. Eppure i politici e i banchieri delle banche centrali iniziano a essere preoccupati. Vediamo perché. 



1. NON SEMPRE È UN MALE

La deflazione non è sempre "cattiva": per esempio alla fine dell'800 ci furono episodi di deflazione nel mondo che avevano una natura "buona".

QUANDO È BUONA. Ai tempi questo fenomeno era spiegato dall'ampliarsi dei prodotti disponibili sui mercati internazionali e provenienti dai Paesi (in maggior parte colonie britanniche) che mettevano a disposizione degli europei per la prima volta beni a basso costo. Questa era una deflazione da "offerta di beni".

-0,2%

**L'INFLAZIONE
(SU BASE ANNUA)
A SETTEMBRE**

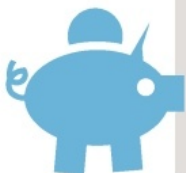
**Eccesso di
produzione**

**Meno
consumi**

Disoccupazione

2. COME UN CANE CHE SI MORDE LA CODA

Purtroppo la deflazione di oggi deriva dalla debolezza della domanda di beni e servizi, cioè dalla scarsa volontà di spendere e investire di imprese e consumatori. Le imprese, non riuscendo a vendere a determinati prezzi parte dei beni e servizi, cercano di collocarli a prezzi inferiori. La riduzione dei prezzi si ripercuote sui ricavi delle imprese, anch'essi generalmente in calo. Ne deriva il tentativo da parte delle imprese di ridurre i costi, risparmiando sull'acquisto di beni e servizi da altre imprese e sul costo del lavoro. **MEGLIO ASPETTARE... O NO?** I consumatori riducono i consumi e rinviando la spesa in attesa di ulteriori cali dei prezzi. È chiaro che una spirale di questo tipo è negativa e porta a un ulteriore calo degli investimenti delle imprese e a un fenomeno previsto negli Anni '30 del '900 dall'economista John Maynard Keynes: si fa incetta di moneta della quale si prevede un ulteriore aumento del potere d'acquisto. Questo tipo di risparmio in tempi di crisi è distruttivo, perché se tutti risparmiano la domanda aggregata diminuisce ulteriormente e con essa la ricchezza, in quanto diminuiscono la produzione e l'occupazione.



DEFLAZIONE

**Calo dei
prezzi**

LA SPIRALE DELLA CRISI



**Meno
profitti**

**Produzione
inferiore**

**Meno
assunzioni**



3. DEBITO PUBBLICO

Un altro effetto deleterio della deflazione è che aumenta ulteriormente il nostro debito pubblico.

SEMPRE PEGGIO. Se c'è inflazione, infatti, il valore reale del debito scende molto, in quanto un debito contratto a 100 euro dopo pochi mesi vale meno di 100 euro.

Al contrario, vale più di 100 euro se i prezzi invece di salire scendono.

È chiaro che Paesi con debiti pubblici molto elevati non sono contenti di avere una deflazione dei prezzi che aumenta ulteriormente il valore del proprio debito.

2.200

**MILIARDI DI
EURO:
IL DEBITO
PUBBLICO
ITALIANO
(35.000
A PERSONA)**



4. UN RIMEDIO POSSIBILE...

Che cosa si può fare? La principale ricetta contro la deflazione rimane stampare nuova moneta in modo da indurre nuovi consumi e una risalita dei prezzi.

PAURA INFLAZIONE. Con più moneta in circolazione, a parità di beni e servizi a disposizione, i prezzi di questi beni e servizi saliranno. Per questo in tutte le banche centrali del mondo si parla oggi spesso di "*quantitative easing*", in altre parole stampare nuova moneta. Ma ci sono Paesi che sono pronti a stampare moneta e altri Paesi che sono meno pronti. La Germania in particolare è storicamente avversa per il timore di rivivere l'inflazione degli Anni '30, il periodo in cui visse Keynes.



**Diminuiscono
i prezzi di case
e computer,
ma aumentano
tasse locali,
sanità, studi...**

5. MA LA SPESA È PIÙ CARA!

Anche se gli uffici statistici dimostrano che la deflazione c'è, la gente ha comunque la percezione che il costo della vita stia aumentando. E, per certi aspetti, è così. In alcuni casi, questo dipende dal tipo di acquisti: mentre certamente i prezzi di beni di consumo elettronici come computer e cellulari scendono, e ora anche i prezzi di beni di prima necessità come il pane e il latte, i prezzi di altri beni e servizi salgono. Per esempio gli affitti delle case non scendono (anche se lo fanno i prezzi delle case), le rette dell'università e i ticket per la sanità pubblica non scendono, anzi salgono un po'.

L'AUMENTO SI NOTA. In generale i prezzi dei servizi pubblici e le tasse locali salgono anche perché l'Italia ha un enorme debito pubblico da ripagare. Le abitudini di consumo non sono uguali per tutti e consumatori di diversa estrazione sociale e reddito sono esposti a tassi di inflazione potenzialmente diversi. La percezione che il costo della vita aumenti mentre i prezzi scendono può accadere anche per motivi psicologici.

Molti economisti hanno studiato recentemente i meccanismi del comportamento dell'"*Homo oeconomicus*". Benché sia evidente a tutti, non lo era fino a poco tempo fa alla scienza economica: gli individui molto raramente fanno scelte razionali. Una delle percezioni più frequenti è notare di più un prezzo che aumenta piuttosto di uno che scende. Alcuni economisti per questi studi hanno vinto il premio Nobel.



Case

Computer

Telefoni

**Beni di prima
necessità**

Università

Tasse locali

Sanità

Carburante



1959

**L'ULTIMO ANNO
DI DEFLAZIONE
IN ITALIA**



Particolare e Inconfondibile.

La cultura dell'espresso
anche in capsula.



www.pellinicaffe.com

Compatibili con macchine Nespresso®*

* Il marchio non è di proprietà di Pellini Caffè S.p.A. né di aziende ad essa collegate.

Pellini



Tecnologia

Questo robot è una bestia

Crostacei, felini, insetti.
Tutti meccanici.
Imitano le capacità
straordinarie dei loro
“cugini” viventi.

6 ZAMPE.

Di alluminio, rivestite di plastica rinforzata con fibra di vetro; le due zampe davanti possono avere pinze estensibili per afferrare pietre o reperti. Velocità: 0,4 m al secondo.



SONAR A SCANSIONE LATERALE.
Crea una mappa 3D del fondale: ha un raggio d'azione da 3 a 150 m.

SISTEMI.

Un sistema invia segnali acustici, con cui la nave appoggio rileva la posizione del Crabster CR200. Un altro sistema misura la velocità e la direzione delle correnti.

CAVO.

Il robot può inabissarsi fino a 200 m di profondità. È collegato alla nave appoggio con un cavo di 500 m, con cui i ricercatori lo guidano e ricevono i dati.

CORAZZA.

Fatta di materiali resistenti e leggeri: fibra di vetro e plastica rinforzata con fibra di carbonio. Il robot pesa 700 kg.

TELECAMERE.

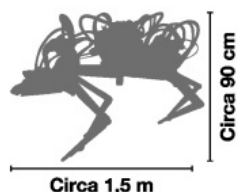
Una telecamera HD a colori per foto e video, sistemata all'interno; una telecamera acustica che ricava immagini dall'analisi dei suoni riflessi, in acque torbide; 7 telecamere attorno al corpo.



GRANCHIO MOSTRUOSO?

Il robot Crabster CR200: è ispirato a un granchio ("crab", in inglese).

Ha 6 zampe, contro le 10 dei suoi omologhi naturali, con cui si muove sui fondali.



CORRIDORE.

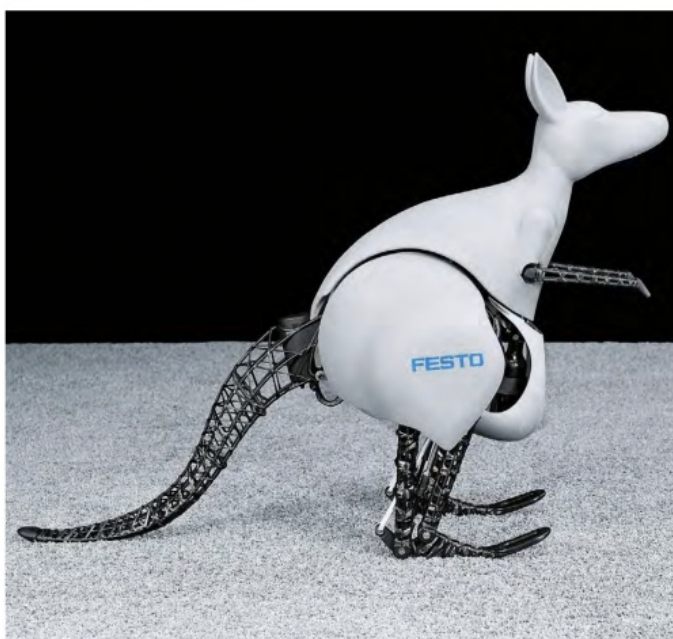
Nel rendering, Cheetah della Boston Dynamics (ora comprata da Google): nel 2012 ha stabilito il record di velocità per un robot munito di gambe.

Con quattro zampe, anziché quattro ruote, ci si può muovere su terreni sconnessi e senza strade, anche saltando gli ostacoli



Scuola Superiore Sant'Anna

A NUOTO.
Sopra, Lampetra, ispirato a una lampreda, animale dal corpo cilindrico: riesce a nuotare nei fiumi evitando gli ostacoli come il suo "parente".
A destra, BionicKangaroo di Festo: alto circa un metro, pesa 7 kg. Con un salto arriva a 40 cm di altezza e copre una distanza di 80 cm.



Rex Features/Olycom

Il traghetto *Sewol* è naufragato da giorni. Più di cento delle persone che erano a bordo della nave sudcoreana sono ancora disperse. I soccorritori stanno lottando in mare quando, in loro aiuto, si avvicina un granchio robot gigante. Alta quasi 2 metri, larga 2 e mezzo, la creatura meccatronica sottomarina si chiama Crabster CR200. Il suo intervento, il primo in una situazione di crisi così grave (il bilancio del disastro sarà di 304 vittime su 476 persone a bordo), consente alla guardia costiera di avere immagini in tempo reale del fondale teatro del naufragio – al largo dell'Isola di Jindo, in Corea del Sud – dove la visibilità è minima e le correnti molto forti.

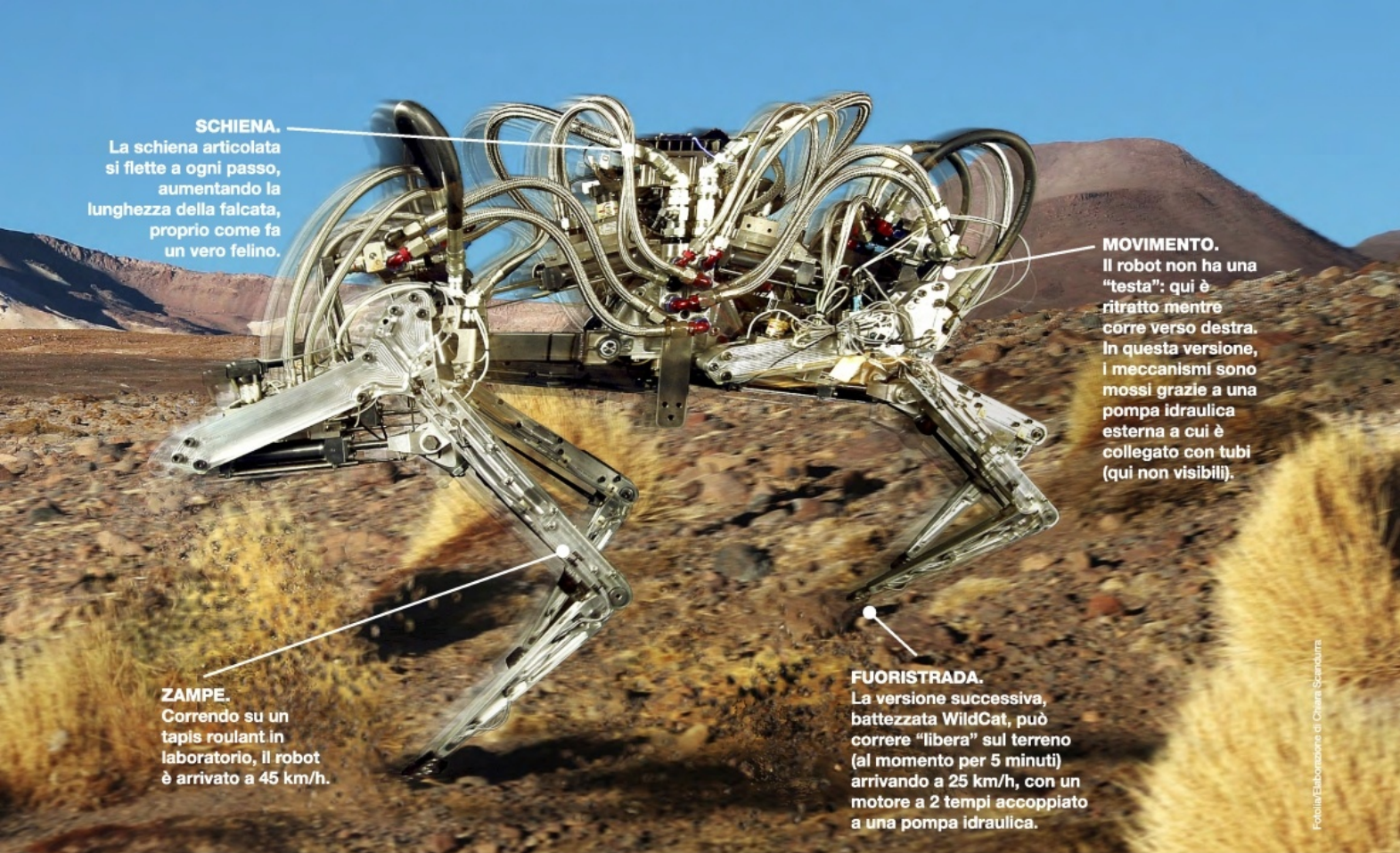
BIOMIMETICI. Crabster CR200 è stato costruito dai ricercatori del Korea Research Institute of Ship and Ocean Engineering (Kriso), che ora lo stanno potenziando per permettergli d'immergersi a profondità ancora maggiori: finora è arrivato a 200 m. L'obiettivo è mandarlo alla ricerca di reperti archeologici sommersi o fargli condurre esplorazioni scientifiche. È capace di resistere a forti correnti, muovendosi sul fondale con le sue sei zampe, e di compiere osservazioni anche in acque torbide grazie a strumenti come il sonar, con cui crea mappe in 3D del fondo: due caratteristiche che ha dimostrato nella prova più difficile, appunto il naufragio del traghetto *Sewol*. Questo sottomarino "intelligente" con le sembianze di crostaceo è una delle più avanzate creazioni della biorobotica,

quella branca della robotica che imita la natura per realizzare automi in grado di muoversi come animali in ambienti difficili, impervi o pericolosi per l'uomo. Saltare come un canguro, volare come una libellula o camminare su terreni accidentati è infatti l'obiettivo dei cosiddetti biorobot, o robot biomimetici.

«Le caratteristiche fisiche degli esseri viventi sono le soluzioni che la natura ha escogitato e perfezionato in milioni di anni per permettere a piante e animali di sopravvivere nel migliore dei modi», racconta Bong Huan Jun, scienziato del Kriso e ideatore di Crabster CR200. «Quando si tratta di realizzare robot per esplorare ambienti non strutturati o poco adatti all'uomo, la cosa migliore è copiare Madre Natura, che fornisce le risposte a tutti i problemi».

Così, se si tratta di muoversi agilmente in un bosco o all'interno di un edificio pericolante, inutile salire a bordo di un cingolato: meglio inviare uno sciame di insetti in grado di ispezionare l'ambiente, raccogliendo dati. Cosa che potrebbe fare il robot messo a punto dai ricercatori dell'Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa (Sssup). Si ispira al piccolo insetto detto *Cicadella viridis*, o cicalina verde, lungo solo 10 mm ma in grado di spiccare balzi di 30 volte la sua lunghezza per poi atterrare leg-





SCHIENA.

La schiena articolata si flette a ogni passo, aumentando la lunghezza della falcata, proprio come fa un vero felino.

MOVIMENTO.

Il robot non ha una "testa": qui è ritratto mentre corre verso destra. In questa versione, i meccanismi sono mossi grazie a una pompa idraulica esterna a cui è collegato con tubi (qui non visibili).

ZAMPE.

Correndo su un tapis roulant in laboratorio, il robot è arrivato a 45 km/h.

FUORISTRADA.

La versione successiva, battezzata WildCat, può correre "libera" sul terreno (al momento per 5 minuti) arrivando a 25 km/h, con un motore a 2 tempi accoppiato a una pompa idraulica.

Foto: Elaborazione di Chiara Scandura

giadramente. Il suo omologo artificiale, realizzato in plastica e alluminio, è lungo 50 mm e pesa 22 grammi. È alimentato da una minuscola batteria al litio che gli consente un'autonomia di circa 30 minuti in salto continuo. Certo, non è ancora abile come la *Cicadella* bio ma, grazie a un micromotore che carica una molla, può saltare fino a 100 millimetri in alto e 200 mm in lungo. «Uno sciame di robot Cicadella, composto da centinaia se non migliaia di elementi, ciascuno dotato di giroscopio, accelerometro e altri sensori, potrebbe per esempio essere utilissimo per creare reti di controllo dell'inquinamento in zone industriali e in aree a rischio di emissione di sostanze nocive», spiega Cesare Stefanini, a capo del progetto.

A un insetto s'ispira anche Dragonfly, un robot libellula. Realizzato da TechJet, spin-off del Georgia Institute of Technology, è dotato di videocamera per fare riprese aeree, 20 diversi tipi di sensori e si può gestire da smartphone e tablet. Fa parte dei robot pensati per un uso privato ed è personalizzabile.

MULI DA SOMA. D'altro canto, noi umani saremo pure gli animali più intelligenti del Pianeta, ma quanto a prestazioni fisiche in diversi ambienti molti altri esseri viventi ci battono. «I quadrupedi

come capre o gatti riescono a muoversi agilmente anche su terreni molto impegnativi. Gli esseri umani stessi diventano spesso "quadrupedi", usando le mani, se occorre salire lungo pendenze rocciose e scoscese», interviene Claudio Semini, ricercatore dell'Istituto Italiano di Tecnologia (Iit). «Allo stesso modo, un robot a quattro zampe ha sicuramente una maggiore stabilità rispetto a un androide e una maggiore adattabilità a una più grande varietà di superfici». Per questo HyQ, il robot dell'Iit che Semini sta sviluppando, è ispirato a un cane. Quattro robuste zampe, corpo in alluminio lungo 1 metro per circa 100 kg di peso, HyQ può correre su terreni sconnessi a 2 metri al secondo, salire i gradini di una scala, saltare, sollevarsi sulle zampe posteriori e scavalcare gli ostacoli non appena la zampa li percepisce, evitando così di inciampare. «Rappresenta una nuova generazione di veicoli su gambe invece che su ruote o cingoli, da dotare di sensori e strumenti a seconda del compito che deve svolgere», dice Semini. «La grande differenza è che può arrivare dove i normali mezzi non possono!».

La stessa strategia – 4 zampe invece di 4 ruote per muoversi su ogni terreno – è testata negli Usa, dove sono stati messi a punto diversi parenti quadrupedi di HyQ. Come quelli creati dalla Boston

Dynamics (acquisita a fine 2013 da Google) con i fondi della Darpa, l'agenzia per i progetti di ricerca della Difesa: BigDog, destinato a servire come "mulo da soma" per portare 150 kg di equipaggiamento dei soldati, o il più veloce Cheetah, "ghepardo" in inglese. Quest'ultimo punta a unire possibilità di andare fuoristrada e velocità: su un tapis roulant ha raggiunto i 45 km/h. La versione successiva, chiamata WildCat, ha un sistema di alimentazione incorporato e può uscire dal laboratorio per andare su ogni terreno. Si chiama Cheetah anche il robot sviluppato dal Biomimetic Robotics Lab del Massachusetts Institute of Technology (Mit). È un felino con speciali motori elettrici in grado di saltare ostacoli e correre a 22 km/h (un ghepardo biologico ▶

2 m/s

La velocità che può raggiungere HyQ, robot-cane messo a punto all'Istituto Italiano di Tecnologia.



CONTROLLATO.
Consente di fare riprese aeree. Si guida da tablet e smartphone, sul cui schermo arrivano anche le immagini inviate dalla telecamera.

1

FLESSIBILE.
Fatto da 16 moduli, sale su pali e alberi. Lungo 94 cm, con un diametro di 5 cm, ha una telecamera nella "testa" che manda le immagini agli operatori che lo controllano.

2

TRONCO.
Ha radici che penetrano nel suolo, con sensori di temperatura e umidità; le foglie rispondono al mutare delle condizioni.

3



15 cm



94 cm



60 cm

50 cm

CREATURE DEL BOSCO.

Tre biorobot:
1. Dragonfly: vola come una libellula;
2. Il serpente della Carnegie Mellon University;
3. Plantoid, ispirato alle piante.

Grafica: Elaborazione di G. Scandarra

Sciame di cicaline potranno controllare zone inquinate, mentre i serpenti strisceranno all'interno di edifici collassati



FORMICONE CON PINZA.
A-Pod è una formica meccanica grande come una scatola di scarpe.

raggiunge i 120), ma punta ad arrivare a 50 km/h. Ogni arto esercita una precisa forza nell'attimo in cui colpisce il suolo: per andare più veloce si applica più forza che "spinge" il robot in avanti. Camminare sui fondali, saltare, correre sono solo alcune delle capacità di movimento dei biorobot. Il robot serpente della Carnegie Mellon University, per esempio, sa strisciare e arrampicarsi su pali e rami come un rettile vero. Verrà usato per esplorazioni in ambito militare, in edifici collassati, in grotte o in siti archeologici. Nel luglio 2013 è già stato testato per ispezionare i tubi di una centrale nucleare austriaca abbandonata.

A-Pod, creata dall'ingegnere norvegese Kåre Halvorsen, è invece una formica-robot con sei zampe flessibili che le permettono di camminare su terreni accidentati e una pinza sulla testa in grado di afferrare e portare piccoli oggetti. BionicKangaroo di Festo, poi, salta come un canguro: a ogni balzo recupera l'energia per effettuare il successivo. Mentre Cyro, il robot-medusa del Virginia Tech, se la cava benissimo in acqua. Costruito in alluminio e silicone morbido, sarà una macchina autonoma utile per lo studio delle correnti marine, l'inquinamento dei mari, e per sorvegliare le navi contro eventuali sabotatori. E un giorno nuotando potremmo anche imbatterci in una sorta di anguilla meccanica lunga un metro. Niente paura: è solo Lampetra, uno dei tanti robot creati dall'Sssup, capace di risalire i fiumi evitando gli ostacoli.

TECNO-PIANTE. Oltre che agli animali, gli ingegneri si ispirano anche alle piante. Quali caratteristiche cercano di "imitare"? La risposta viene da Barbara Mazzolai, coordinatrice del Centro di Micro-BioRobotica (Cmbr) dell'Iit. «Le

radici dei vegetali sono ottimi scavatori naturali e la loro capacità di penetrare il terreno da qualsiasi angolazione, come pure di adattarsi alle mutevoli condizioni ambientali, è importante». Con questo in mente, all'Iit hanno creato Plantoid, una pianta robot dotata di due radici artificiali con sensori in grado di rilevare l'umidità, la presenza di specifiche sostanze chimiche o di ostacoli. Un domani potrà essere impiegata per l'analisi del suolo, l'individuazione di agenti chimici e anche per l'esplorazione del terreno su altri pianeti.

«Gli animali e le piante si sono evoluti per operare in qualsiasi ambiente e hanno capacità efficaci per il rilevamento, la navigazione, l'adattamento e la fuga. Avremo sempre più bisogno di robot in grado di imitarli», sostiene Joseph Ayers, direttore del Department of Biology and Marine Science Center della Northeastern University (Usa). «Pensate: gli atti che un astice compie nella ricerca di prede sotto la sabbia, per esempio, sono esattamente ciò che si vorrebbe far eseguire a un robot per rintracciare pericoli nascosti, come le mine».

Francesca Tarissi



Ph: C. Gerolimito

VAL D'OCA



meneghinieassociati.it

RACCOLTO A MANO, FATTO CON PASSIONE

*Valdobbiadene Prosecco Superiore DOCG
Millesimato Val D'Oca.*

La passione di 568 viticoltori, il rispetto
della tradizione e la qualità garantita di tutta
la filiera creano uno spumante unico per
freschezza e vitalità.



Punta con il tuo
smartphone il QR
code e scopri il
Prosecco Superiore
Millesimato DOCG

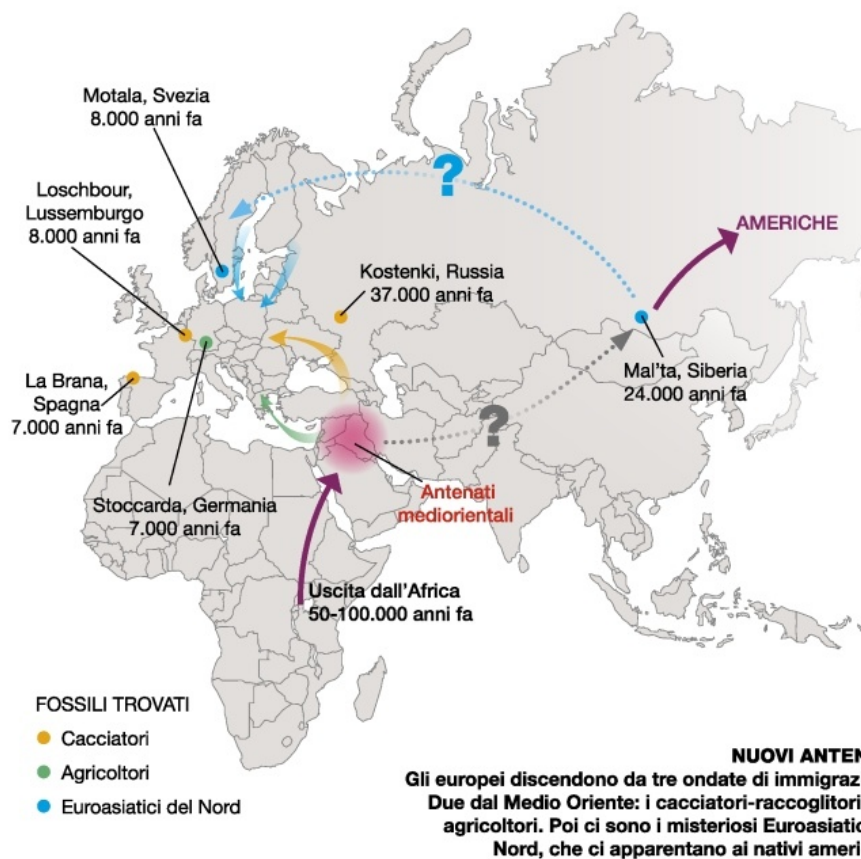
www.valdoca.com

www.valdoca.com/shop




Siamo figli di Gengis Khan

Ma anche nipoti di Carlo Magno e cugini dei pellerossa... Ultime rivelazioni sulla genealogia dell'uomo e sulle nostre curiose parentele incrociate.



I polinesiani arrivano dall'Indocina, i soldati di Alessandro Magno hanno piantato le tende tra Pakistan e Afghanistan, i crociati li troviamo ancor oggi in Libano, mentre noi europei siamo tutti imparentati con Carlo Magno, con una spruzzata però di sangue pellerossa. Quanto agli ebrei (o almeno buona parte di loro) non sono affatto figli di Israele ma discendono da una oscura popolazione turca. Senza parlare di Gengis Khan...

MESSAGGIO NASCOSTO. Per decifrare il passato c'è chi studia segni incisi nell'argilla o nella pietra; chi esamina sepolcri e corredi funerari; chi analizza le lingue contemporanee per scoprirne antenate e cugine. Tutte queste scienze raccontano pezzi della storia. Ma negli ultimi anni si è aggiunta una nuova disciplina, la genetica delle popolazioni umane, che conferma le intuizioni, prova la falsità delle leggende e a volte rovescia sorprendentemente le tesi storiche costituite. Si concentra sulle informazioni contenute nel Dna e in particolare in due spezzoni: uno trasmesso di generazione in generazione soltanto per via femminile, dal- ▶



**ASCENDENTI
MACEDONI.**
Bimba kalash.
I Kalash pakistani
si dicono, pare a
ragione, discendenti
di un generale di
Alessandro Magno.



Rex/Outcom



Reuters/Contrasto

la madre a tutti i figli, ovvero il genoma mitocondriale. L'altro, caratteristico dei maschi e passato solo per via paterna, e cioè il cromosoma Y (*riquadro alla pag. successiva*). I genetisti sono perciò in grado oggi di rivelare ascendenti, discendenti e sorprendenti parentele di ogni uomo di cui esistano tracce biologiche. Lo fanno grazie alle mutazioni, spesso di una sola "lettera" per volta, che si accumulano nel tempo nel patrimonio genetico. Sono proprio queste microscopiche variazioni che consentono di riscrivere o aggiungere particolari alla storia e alla preistoria.

UN VIAGGIO SBAGLIATO. Prendiamo i polinesiani: nel 1947 Thor Heyerdahl, scienziato ed esploratore norvegese, solcò il Pacifico dal Perù alla Polinesia Francese sul *Kon-Tiki*, una zattera di tronchi di balsa, allo scopo di dimostrare che erano state le popolazioni suda-

mericane a colonizzare, su quella rotta, le isole del Sud. La traversata riuscì, ma la sua tesi, già messa in dubbio da molti antropologi suoi contemporanei, è stata smentita definitivamente nel 2011 da un gruppo di genetisti guidati da Martin Richards, dell'Università di Leeds in Inghilterra. Questi, analizzando il genoma mitocondriale di quasi 5 mila abitanti del Sud-est asiatico e della Polinesia, ha concluso che circa 10 mila anni fa i Polinesiani lasciarono la terraferma dell'Indocina e, dopo aver toccato l'Indonesia, 6-8 mila anni fa giunsero fino all'arcipelago di Bismarck della Papua Nuova Guinea e da qui si diffusero nelle isole della Polinesia. Niente Sud America, dunque.

LA LEGGENDA DI ALESSANDRO. Uno scienziato celebre come Heyerdahl è stato smentito dagli studi genetici. Ma può verificarsi anche il contrario: l'esame del Dna a volte conferma quella che gli storici

ASIATICI O AMERICANI?
Sopra, benvenuto ai turisti delle polinesiane. I polinesiani discendono da indonesiani, non da sudamericani, come ipotizzato dall'antropologo Thor Heyerdahl. A fianco, Drusi libanesi. Portano le tracce di un'ascendenza ebraico-palestinese.

I guerrieri macedoni piantarono le tende in una valle che oggi si trova tra il Pakistan e l'Afghanistan. I loro discendenti hanno occhi azzurri, capelli biondi e apprezzano il vino

considerano una pura e semplice leggenda. Come nel caso di Alessandro Magno e i Kalash, circa 3.000 persone che abitano in Pakistan al confine con l'Afghanistan, ai piedi della catena dell'Hindu Kush. Si dicono diversi dagli abitanti delle valli limitrofe e sostengono di discendere da un generale macedone di nome Selefous arrivato lì al seguito dell'imperatore. Certo fra i Kalash occhi azzurri e capelli biondi non sono eccezionali e questa gente ancora coltiva la vite e beve vino in una zona dove l'alcol è proibito dalla religione. Ma nessuno ha mai preso molto sul serio la presunta parentela. Benché Alessandro sia effettivamente passato dall'Hindu Kush, della vicenda non c'è traccia nelle



fonti macedoni. Ma nel febbraio scorso Simon Myers di Oxford ha confermato l'unicità dei Kalash rispetto alle popolazioni confinanti, individuando il mescolamento di geni fra una popolazione asiatica centro-meridionale e un gruppo europeo. La campagna di Alessandro Magno risale al 326 a.C. e secondo i ricercatori inglesi l'incrocio risalirebbe a «prima del 206 a.C.» (anche se, dicono, le informazioni devono essere approfondite).

La genetica delle popolazioni è sempre sorprendente, anche quando ribadisce ciò che già gli storici ritengono di sapere. Che Gengis Khan non si tirasse indietro quando si trattava di far valere il diritto

di preda era per esempio cosa nota. La tradizione attribuisce al condottiero mongolo questa frase: «La più grande felicità per un uomo è sconfiggere i nemici, vedere i loro cari inondati di lacrime, cavalcare i loro cavalli, stringersi al petto le loro mogli e figlie». Ma che la bellezza di 16 milioni di maschi del pianeta discendano da lui, come ha calcolato Bryan Syker, genetista dell'Università di Oxford, va considerato comunque un exploit sessuale di tutto rispetto.

NIPOTINI DEI CROCIATI. Se c'è invece un'area del mondo in cui è difficile stabilire «chi» è «cosa» è senz'altro il Vicino Oriente, culla dell'umanità e sempre tor-

mentata da invasioni, migrazioni, guerre e faide di cui non mancano le tracce e le conseguenze oggi. In questa terra, una delle zone più complesse è certamente il Libano, 4 milioni di abitanti, divisi tra musulmani, cristiano-maroniti e Drusi. Dei musulmani i genetisti, senza troppo sorprendersi, hanno dimostrato che sono arrivati con la prima ondata di invasori arabi nel 636 d.C. Meno scontata l'origine dei Maroniti, che portano nel sangue l'eredità degli europei della prima crociata, indetta da papa Urbano II. Oltre alla religione, i Maroniti conservano infatti i geni dei nobili francesi, germanici, italiani e inglesi arrivati fin laggiù a conquistare la Terrasanta. ▶

I pedigree europei si intrecciano ripetutamente fra loro. Per la statistica, tutti i contemporanei di Carlo Magno sono antenati di ciascuno di noi

RELIGIONE EBRAICA. Due rabbini askenaziti, la più numerosa comunità ebraica. Gli ebrei dell'Est europeo discendono anche da popolazioni turche.



I veri outsider sono però i Drusi, seguaci di una religione vicina all'Islam (ma perseguitata dai musulmani) che vivono da oltre un millennio sulle montagne libanesi e sono un elemento chiave del puzzle etnico locale.

Da dove sono arrivati? Lo studio del cromosoma Y ha dimostrato che i Drusi maschi sono di origine ebraica, il che contribuisce forse a spiegare le influenze dell'ebraismo sulla loro religione e anche i buoni rapporti che la comunità drusa intrattiene con Israele.

EBREI MA NON TROPPO. A proposito di Israele, si sono fatte scoperte curiose pure sull'albero genealogico degli ebrei provenienti dall'Europa Centro-orientale, i cosiddetti Askenaziti. Eran Elhaik, genetista ebreo dell'Università Johns Hopkins di Baltimora, afferma che gli Askenaziti discendono dai Cazari, un misto di clan turchi stabilitisi nel

Caucaso nei primi secoli dopo Cristo. A costoro si aggiunsero gli ebrei della Palestina e della Mesopotamia che fra il VII e il IX secolo li convertirono all'ebraismo. Gli ebrei europei sono perciò un mosaico di avi caucasici, europei (occidentali e orientali) e antenati mediorientali. «Buona parte degli ebrei di oggi lo è per religione, non per origine», riassume Elhaik. «Non c'è un genoma ebraico e tanto meno un gene ebraico. Tutti gli esseri umani sono un misto delle stesse tessere che costruiscono puzzle leggermente diversi uno dall'altro».

Il ricercatore sospetta che pure i Sefarditi (l'altra grande componente dell'ebraismo, proveniente dalla Spagna) discendano da greco-romani convertiti nei primi due secoli dopo Cristo e mescolatisi alle popolazioni palestinesi.

UN SIOUX IN FAMIGLIA. Neppure in Europa siamo al riparo dalle rivelazioni. Lo

scheletro di un ragazzo di 24mila anni fa, ritrovato a Mal'ta, in Siberia, ha confermato i sospetti: i pellerossa americani e gli europei moderni sono imparentati attraverso una misteriosa popolazione siberiana che si è mescolata con entrambi i gruppi.

Se questa cuginanza con i Sioux e gli Apache vi turba, consolatevi con una certezza: noi europei siamo tutti nipoti di Carlo Magno. Per esserne assolutamente certi non c'è neanche bisogno di studi genetici, basta un banale calcolo aritmetico. Carlo Magno visse una cinquantina di generazioni fa (una generazione è convenzionalmente pari a 25 anni). Joseph Chang, statistico della Yale University, ha calcolato che se ogni europeo contemporaneo risale di 40 generazioni (2 genitori, 4 nonni, 8 bisnonni, 16 trisavoli e via elencando, insomma 2 alla quarantesima potenza), si ritrova con 1.099 miliardi di antenati. E dato che l'Europa dell'800 d. C., quando Carlo Magno fu incoronato ad Aquisgrana, contava appena 25-30 milioni di abitanti, il paradosso può essere risolto solo se si immagina che gli alberi genealogici di tutti gli europei (discorso valido anche per l'intera popolazione mondiale) si intreccino fra loro.

E siccome è proprio così, tutti i nostri pedigree hanno per forza intersecato in qualche modo la discendenza dell'imperatore dei Franchi. In altre parole, come osserva anche Joseph Chang, tutti "quelli di allora" in Europa e nel mondo, sono anche antenati di tutti "quelli di oggi".

Amelia Beltrami

Il doppio albero della vita

EREDITÀ A DUE FACCE. Per ricostruire la storia dell'uomo tornano utili un paio delle nostre caratteristiche genetiche. Al momento della fecondazione, due regioni del Dna della coppia non si mescolano, passano invariate ai discendenti e costituiranno per sempre una traccia indelebile dei genitori. La prima è la "regione non ricombinante del cromosoma Y": trasmessa soltanto per linea maschile, arriva così com'è dal padre al figlio. La seconda è il "Dna dei mitocondri" (mtDna), trasmesso per via femminile, dalla madre a tutti i figli, maschi e femmine. Se un maschio non ha figli maschi, la sua linea Y si estingue. Lo stesso avviene per il mtDna di una femmina che non ha figlie. Insieme, i due alberi genealogici, maschile e femminile, dicono tutto (o quasi) di noi.



UNA NUOVA ESPERIENZA DI TÈ

Nella più raffinata tradizione Sir Winston Tea



Un nuovo assortimento ampio e profondo, un gusto eccellente e la tradizione in primo piano rappresentano la combinazione perfetta per offrirvi una nuova esperienza di tè.

www.sirwinstontea.it

Autostop su una cometa. Verso il Sole

Per la prima volta una nostra sonda si posa su un corpo celeste così piccolo. Che si sta avvicinando alla nostra stella.

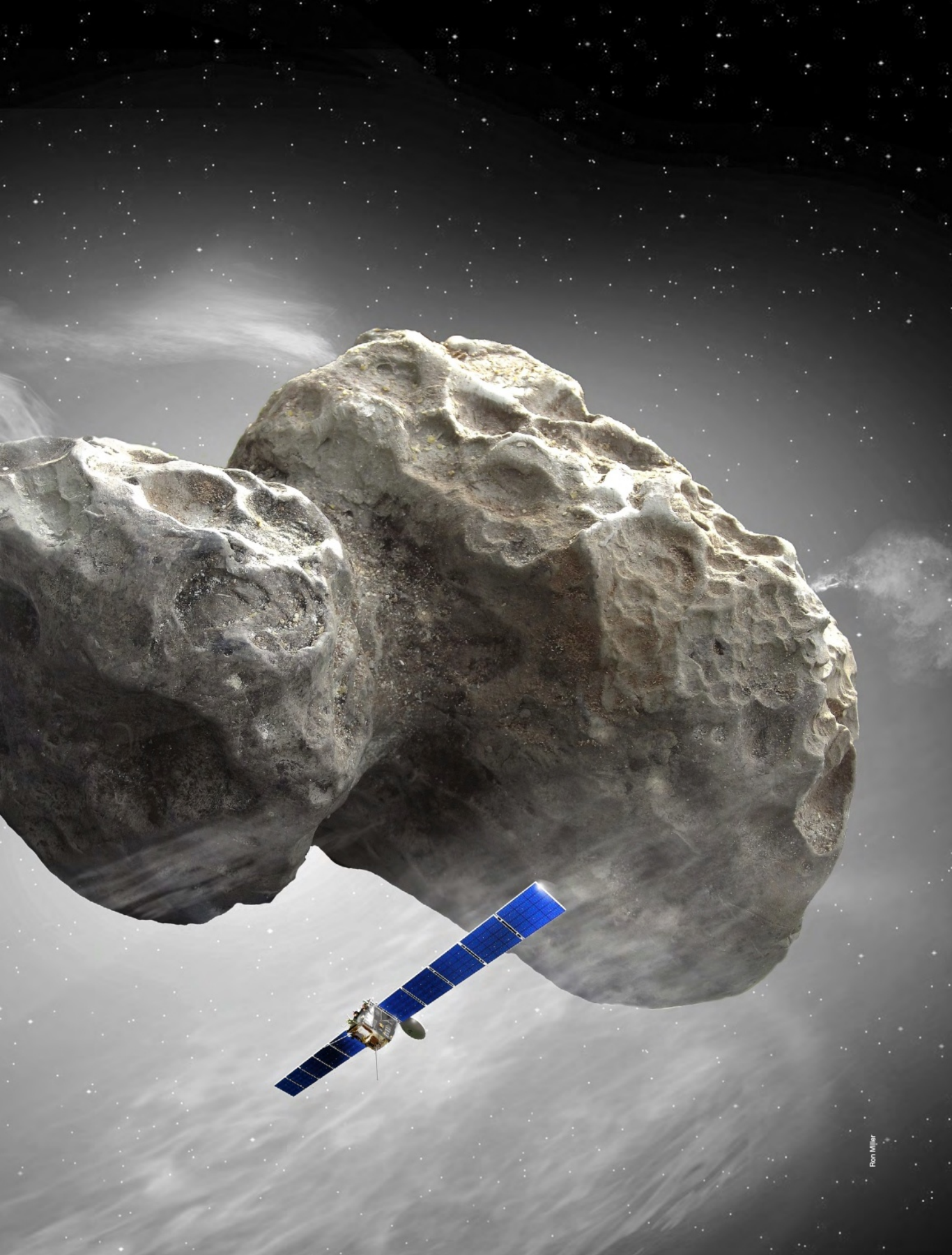


**MENO 3, 2, 1...
CONTATTO!**
Nel rendering,
la cometa 67P
avvicinata dalla
sonda Rosetta,
che il 12 novembre
ha sganciato
il modulo Philae.
A lato, il momento
dell'atterraggio nel
centro di controllo
della missione a
Darmstadt (Ger).

Saltare "a bordo" di una cometa non è poi così difficile. Molto meglio che atterrare su un pianeta, dove c'è sempre il rischio di incendiarsi una volta entrati a contatto, ad alta velocità, con l'atmosfera o di schiantarsi al suolo. Per arrivare su una cometa, invece, basta lasciarsi cadere nel suo debole campo gravitazionale, che è centinaia di migliaia di volte meno intenso di quello terrestre: pian piano si finirà sulla sua superficie a una velocità non superiore a quella di una persona che cammina.

IMPREVISTO. È quel che ha fatto Philae, il modulo di atterraggio rimasto aggrappato alla sonda Rosetta per

6 miliardi e mezzo di chilometri, quando lo scorso 12 novembre si è sganciato dal grembo della "madre" ed è arrivato sulla superficie della cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko a una velocità di 3,5 km all'ora. Peccato che il piccolo motore ad azoto che avrebbe dovuto impedire il rimbalzo non ha funzionato, così come gli arpioni che avrebbero dovuto ancorarlo al suolo, quindi Philae è balzato per due volte nello spazio – il primo salto, "al rallentatore", è durato quasi due ore – per atterrare infine in un luogo più impervio del previsto, a un chilometro di distanza. Ma questo ha compromesso solo in parte la missione, che gli scienziati hanno festeggiato come un successo. «Philae ha analizzato ►





AFP/Getty Images

MISSIONE COMPIUTA!

Esultanza nel Centro di Scienza, Operazioni e Navigazione di Philae a Tolosa, in Francia, dopo l'atterraggio del lander.

“Profumi” di altri mondi

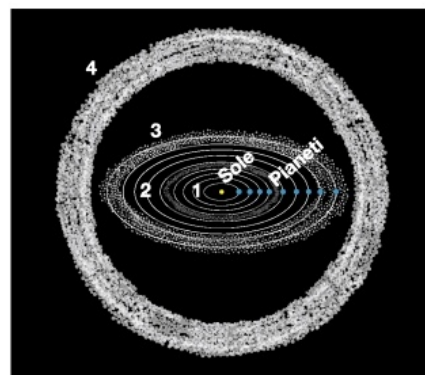
NAUSEABONDI. Prima ancora che Philae si posasse su 67P/Churyumov-Gerasimenko, la sonda-madre Rosetta aveva già cominciato a fotografarne il nucleo (di 4,1x4,3 km) e ad analizzarne la chioma. Risultato: ha trovato le molecole che ne determinano l'odore. «Il “profumo” di 67P a momenti è simile a quello delle uova marce, per la presenza di acido solfidrico», dice Kathrin Altwegg, responsabile di uno degli strumenti di bordo, «altre volte a quello di escrementi di cavallo, per la presenza di ammoniaca e formaldeide. Si può percepire anche l'amaro aroma di mandorla prodotto dall'acido cianidrico, che può mescolarsi con l'odore di alcol (metanolo), a quello di aceto dell'anidride solforosa e a un pizzico di dolce profumo aromatico del solfuro di carbonio». Tutto questo è mischiato con acqua e anidride carbonica: un mix, dicono gli esperti, forse un po' nauseabondo ma importante per l'evoluzione della vita.

le rocce che aveva vicino, ha inviato onde sonore nel nucleo per verificarne la composizione e ha trivellato il suolo», spiega l'italiano Paolo Ferri, direttore della missione.

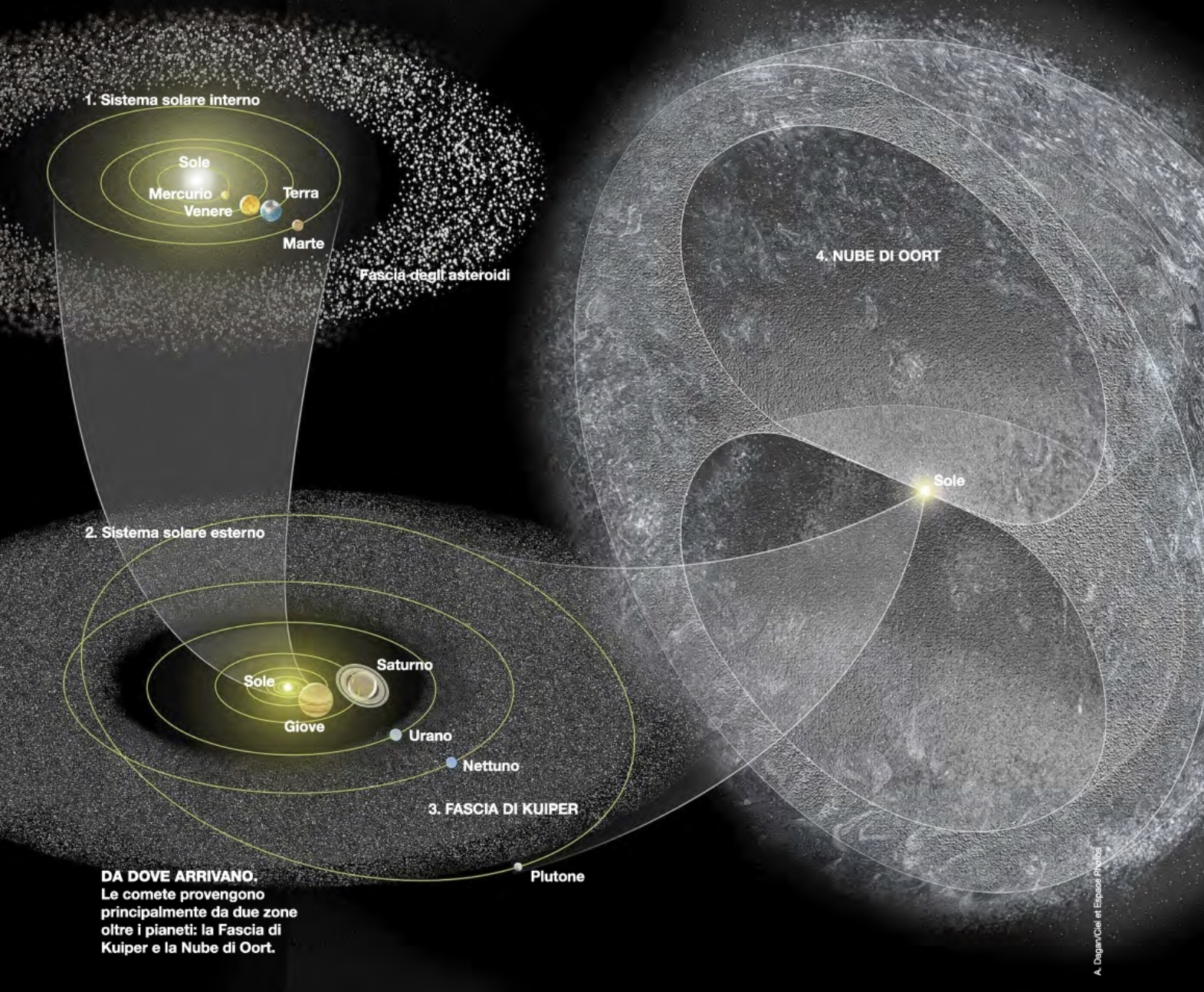
GHIACCIO E POLVERE. Insomma: il lander è riuscito a usare tutti gli strumenti che aveva in dotazione ed è riuscito a inviare i dati sulla Terra. I risultati richiederanno mesi per essere elaborati, ma si sa già che la zona in cui si trova il modulo è gelida (circa -160 °C) e ricoperta da 10-20 centimetri di polvere che poggiano su uno strato di ghiaccio.

Poco dopo aver inviato gli ultimi dati, esaurite le batterie, la sonda si è spenta. Con una speranza: che a primavera, quando la cometa si avvicinerà al Sole, i suoi pannelli solari possano ricaricare le batterie, permettendo di realizzare altri esperimenti.

VENUTE DA LONTANO. Ora come ora, infatti, la cometa 67P obiettivo della missione ha appena cominciato a “svegliarsi”, dopo aver viaggiato per anni nelle zone più buie e più fredde del sistema solare. Le comete, infatti, arrivano da lontano: seguono orbite ellittiche come



quella terrestre, ma molto più allungate, che le portano ad allontanarsi dal Sole per decenni, secoli o addirittura milioni di anni. Da questo punto di vista, 67P è una cometa che si muove relativamente vicino a noi: ha una ciclicità di 6,5 anni e si inoltra, nel punto più lontano (afelio), poco oltre l'orbita di Giove. Gran parte delle sue “colleghe” si spingono molto più in là, fino ai margini del sistema solare. Ci sono, in particolare, due grandi “nidi” di comete. Il primo è la parte più esterna della cosiddetta Fascia di Kuiper, una regione che inizia al di là di Nettuno per estendersi fino a cinquanta volte la distanza tra il Sole e la Terra, vale a dire 7,5 miliardi di km. Il secondo nido è la Nube di Oort, un nugolo di frammenti ghiacciati che circonda il sistema solare, a circa 1 anno luce da noi (v. schema in alto a destra).



Le emissioni delle comete “puzzano”. Ma contengono molte molecole indispensabili perché nasca la vita

Di solito questi frammenti ghiacciati minuscoli e lontani restano stabilmente in orbita nella zona in cui si trovano. A volte, però, si scontrano tra loro o vengono deviati dalla gravità di un altro corpo celeste che si trova a passare nelle loro vicinanze. Risultato: escono dall'orbita e si dirigono verso il Sole.

Per gran parte del viaggio una cometa è semplicemente un blocco scuro di polveri minerali e organiche (simili a fuliggine) tenuto insieme da ghiaccio, gas congelati e dalla debole gravità che la sua piccola massa produce. Su una cometa

come 67P, per dare un'idea, una persona peserebbe meno di un grammo.

ALL'ORIGINE DELLA VITA. Avvicinandosi al Sole, però, le cose cambiano. Quando una cometa comincia a raggiungere la fascia degli asteroidi, poco oltre Marte, infatti, inizia a sentire gli effetti del calore della nostra stella: acqua e anidride carbonica “sублиmano”, cioè passano dallo stato solido a quello gassoso, trasportando con sé le polveri che trovano in superficie. Comincia quindi a formarsi una “chioma”, cioè un alone di polveri

e gas che circonda il nucleo solido e che – sotto la spinta della radiazione solare – dà origine alla coda.

Se a noi che ammiriamo le comete dalla Terra piace soprattutto guardarne la coda, agli scienziati interessano le polveri. Queste ultime, infatti, contengono molecole ricche di carbonio, un elemento indispensabile alla vita. Ma sono stati trovati anche minerali come l'olivina, un composto di silicio, ossigeno, magnesio e ferro che si forma solo a temperature superiori agli 800 °C: probabilmente l'origine di queste rocce risale a quando, 4,6 miliardi di anni fa, a partire da una nebulosa incandescente cominciarono a prendere forma il Sole e i pianeti.

COME SPIAGGE. Non tutte le comete, comunque, sono uguali tra loro. Anzi. Quelle che negli ultimi decenni sono state ▶

0,8

grammi circa

Il peso, sulla cometa 67P, di una persona che sulla Terra peserebbe 80 kg.

Propulsione

Strumento Civa per l'analisi ottica e con gli infrarossi.

Fronte: molti strumenti si trovano qui.

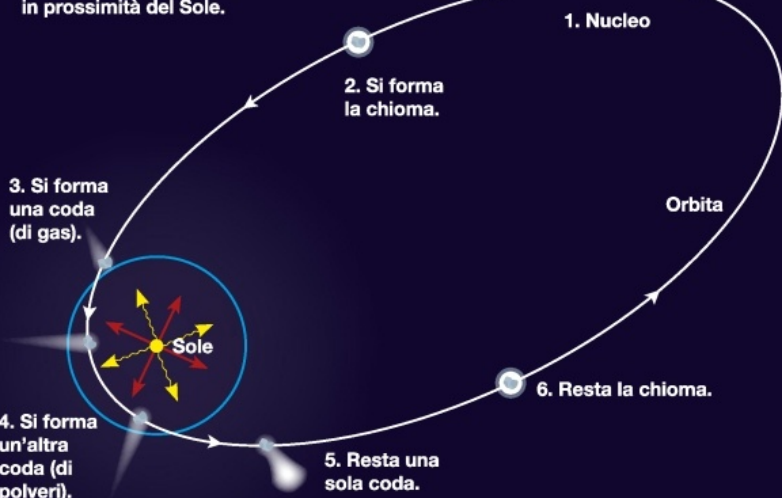
Zampe dotate di viti per ancorarsi al suolo (non hanno funzionato).

Arpioni

Nei prossimi mesi, avvicinandosi al Sole, la cometa agganciata dalla missione diventerà sempre più attiva

ANDATA E RITORNO.

Il ciclo di una cometa, in 6 fasi. La coda si forma in prossimità del Sole.



raggiunte dalle nostre missioni (Halley, Tempel 1, Borrelly, Wild 2 e 67P) erano tutte diverse l'una dall'altra per forma, dimensione e composizione chimica.

Ci sono poi alcuni "paesaggi" davvero unici. Sulla cometa Tempel 1, per esempio, sono state osservate pianure lisce simili a spiagge. Si suppone che si siano formate da colate di ghiaccio fuso, cioè acqua, fuoriuscito trasportando con sé materiale molto fine, per formare strati di qualche decina di metri. E l'acqua, pensano alcuni, potrebbe aver reagito con le molecole organiche presenti per formare composti più complessi come amminoacidi e basi nucleiche.

ESPLOSIONI DI VAPORE. Di certo la glicina, il più semplice degli amminoacidi, è stata trovata nei campioni di polvere della cometa Wild 2, raccolti nel 2004 dalla sonda Stardust della Nasa. «La glicina è usata dagli organismi viventi per produrre proteine», spiega Jamie Elsila, astrobiologa della Nasa. «La sua presenza avalla l'ipotesi che alcuni ingredienti della vita si siano formati nello spazio e siano stati portati sulla Terra dalle comete e dagli asteroidi».

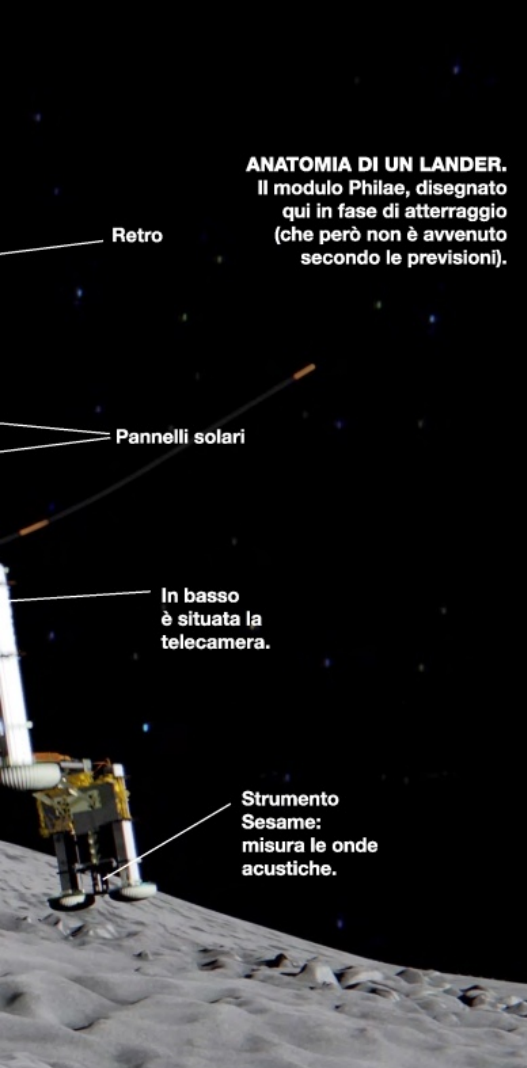
ANATOMIA DI UN LANDER.
Il modulo Philae, disegnato qui in fase di atterraggio (che però non è avvenuto secondo le previsioni).

Retro

Pannelli solari

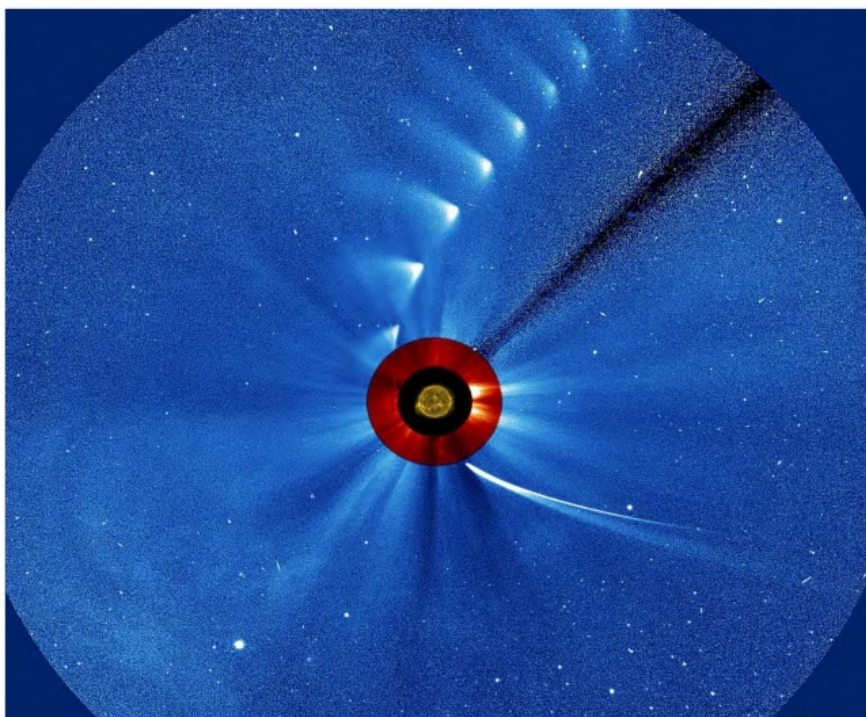
In basso
è situata la
telecamera.

Strumento
Sesame:
misura le onde
acustiche.



Ewan O'Sullivan

A VOLTE SI DISINTEGRANO.
Sopra, il radiotelescopio Iram, in Spagna: studia anche le comete. Sotto, il passaggio di Ison davanti al Sole (al centro), che ne ha provocato la distruzione.



Getty Images

Tra i compiti di Philae c'è anche l'analisi chimica del materiale organico che ha trovato in superficie: si sa che il prelievo è avvenuto con successo, ma i risultati sono ancora da valutare.

Da questo momento in avanti, comunque, quanto più la cometa 67P si avvicinerà al Sole, tanto più la situazione si farà movimentata. La radiazione della nostra stella, infatti, riscalderà maggiormente la sua superficie gelata e farà aumentare di conseguenza le emissioni di gas e di polvere, che spesso avvengono sotto forma di *outburst*, cioè di improvvise fuoriuscite che possono lasciare uno o più crateri sulla superficie. Il massimo dell'attività si avrà intorno a ferragosto del 2015, quando la cometa raggiungerà il perielio, cioè il punto della sua orbita più vicino al Sole, appena al di fuori dell'orbita terrestre.

TUTTO È POSSIBILE. Nel frattempo potrebbe avvenire di tutto. La cometa potrebbe spezzarsi in due, disintegrarsi (come fece Ison nel 2013, v. foto) o perfino sfilare quasi indenne davanti alla nostra stella, senza nemmeno formare una chioma e una coda ben visibile da Terra.

Di certo Rosetta sarà lì fino alla fine, sempre in orbita attorno a 67P, con i suoi strumenti attivi a caccia di nuove molecole. E con un occhio sempre puntato su Philae, il "figlioleto" addormentato che tra qualche mese potrebbe risvegliarsi, quando i raggi del Sole – si spera – andranno a colpire con sufficiente intensità i suoi pannelli solari.

Per ora sappiamo che la sonda è caduta in una zona in penombra, dove la luce fa fa-

tica ad arrivare, e non è possibile effettuare alcuna manovra per posizionare il lander in un luogo più favorevole. C'è solamente da sperare di avere un po' di fortuna. Ci conta Stephan Ulamec, *land manager* della missione: a suo parere è lecito aspettarsi che in primavera Philae si possa riattivare. Gli scienziati restano all'erta: sulle comete, le sorprese sono sempre dietro l'angolo. **F**

Luigi Bignami

GUARDA COME BRILLO

Simili a pietre preziose, alcuni insetti devono la loro luce a un fenomeno fisico chiarito solo di recente...

ALI DI SMERALDO.

La corazza dello scarabeo arcobaleno (*Phalacrognathus muelleri*) si illumina di verde, oro e rosso grazie all'iridescenza, fenomeno per cui la luce si scompone nei colori dell'iride.





TRATTI ESOTICI.

Il *Baris cupirostris*, piccolo coleottero lucente, diffuso in Australia, Sud-est asiatico e nell'America Meridionale.



FACCIA DI BRONZO.

L'armatura metallizzata di *Euchroma gigantea*, specie che vive in Sud America. Gli adulti misurano 5-8 cm, le larve anche 15 cm.

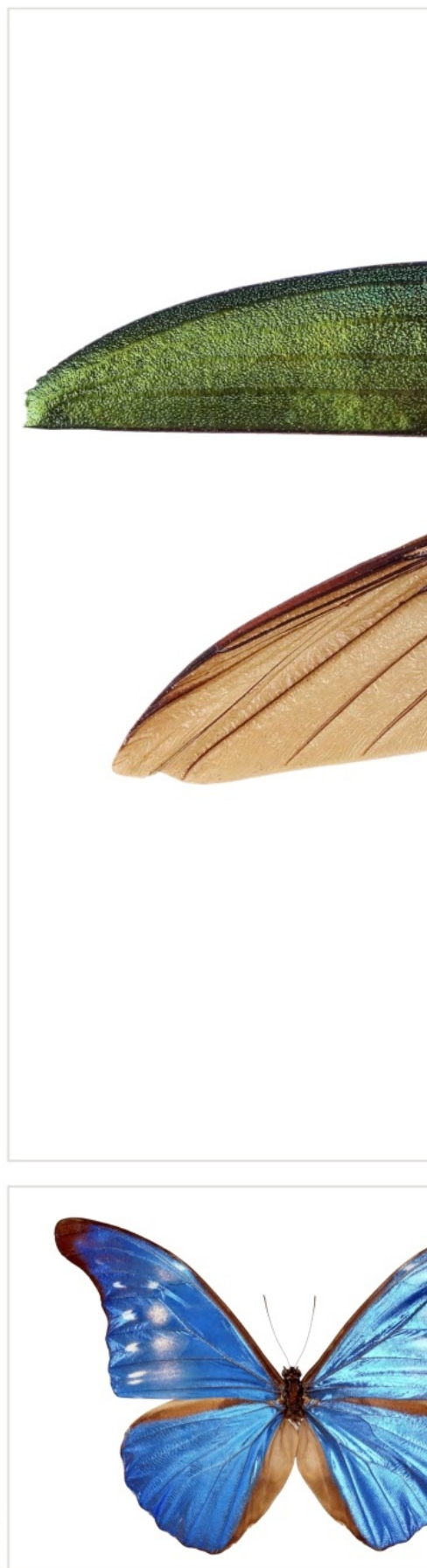


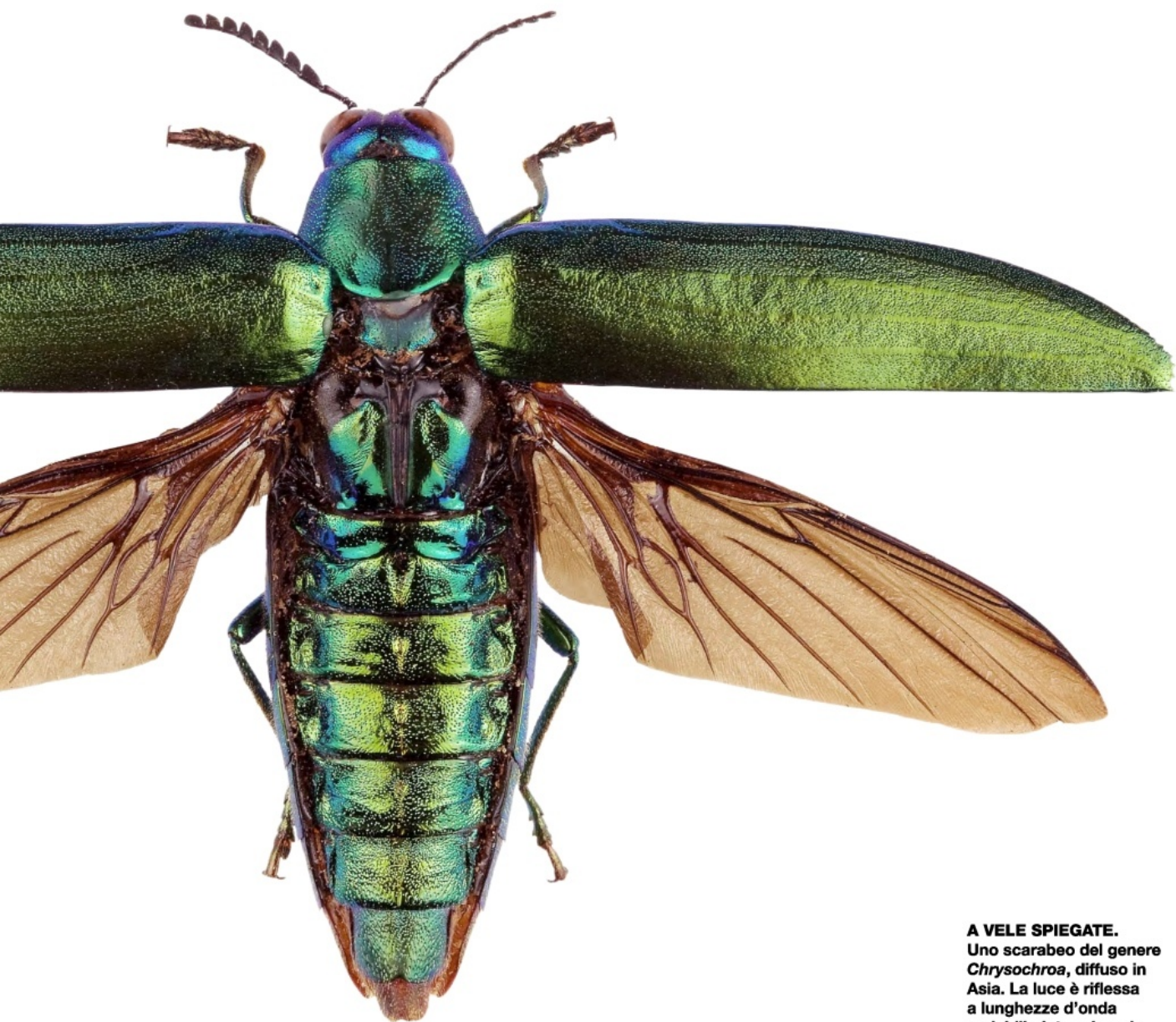
MAGLIA DELLA NAZIONALE.
Il blu del *Carabus intricatus* può fare capolino dai tronchi, anche nei boschi dell'Italia Settentrionale.



REGINA IN BLU.

La farfalla *Morpho rhetenor* dell'Amazzonia. Quando vola, il colore brillante delle ali si vede a centinaia di metri di distanza.





A VELE SPIEGATE.
Uno scarabeo del genere *Chrysochroa*, diffuso in Asia. La luce è riflessa a lunghezze d'onda variabili, determinando l'effetto cangiante.

Spl/Contrasto (6)



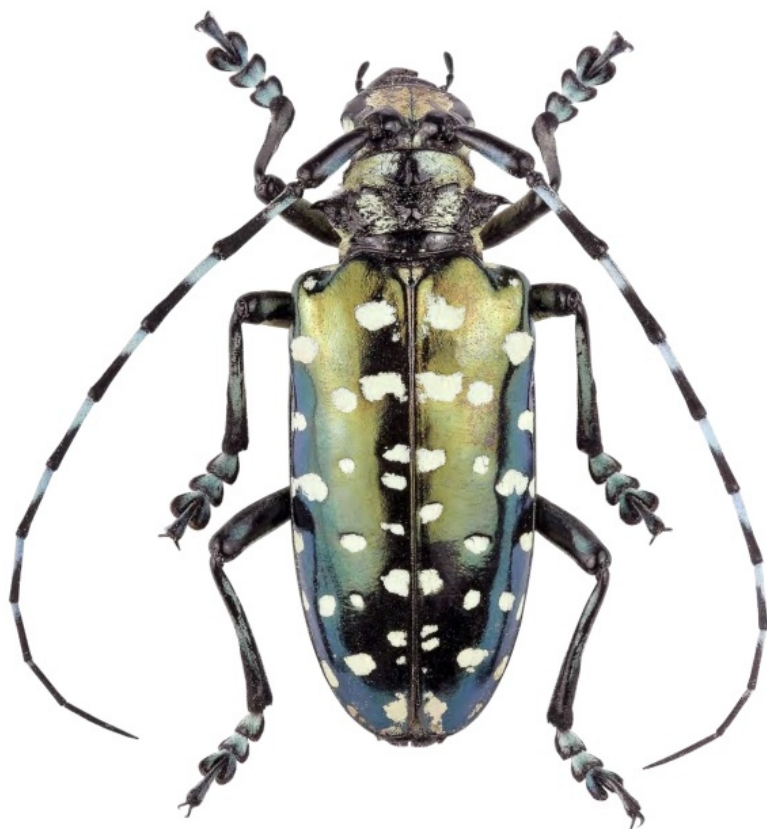
Ricercatori dell'Università di Bristol hanno scoperto che a creare l'iridescenza sono strati di cristalli microscopici e disordinati, diversi per forma e spessore, che riflettono la luce in modi differenti

L'iridescenza è
un fenomeno
molto diffuso in
natura. Nei fiori
serve ad attrarre
gli insetti
impollinatori; nei
banchi di pesci
a confondere
i predatori



VOLARE OH OH!

Le elitre dispiegate di *Euchroma gigantea*. Subito dopo la metamorfosi, che dura 30 giorni, l'insetto è coperto di una polverina gialla, che subito perde.



UN COLEOTTERO A POIS.

Una femmina di *Callophora sollii*, coleottero della famiglia dei Cerambycidae, caratterizzati dalle lunghe antenne. È diffuso nel Sud-est asiatico.



Spi/Contrasto (3)

LO SCARABEO D'ORO.

Il *Plusiotis resplendens* è un piccolo gioiello dell'America Centrale. La sua corazza esercita sulla luce un effetto polarizzatore. Vestendolo d'oro.



ACCADEMIA MILITARE

PROFESSIONISTI DEL COMANDO

seguici su



WEBTV

**Come
è fatto**

**Il continente
sepolto
dai ghiacci**

Laghi, fiumi,
catene montuose:
è il paesaggio che
ci apparirebbe
se potessimo
sollevare la coltre
gelata che copre
il Polo Sud.

A cura di Giovanna Camardo

Antartide: che cosa c'è sotto?

TERRE BASSE.

Vaste aree del substrato di roccia sono sotto il livello del mare. Se non ci fosse la calotta di ghiaccio, sarebbero sommerse. Però, in parte, si innalzerebbero. «La terra è schiacciata dal peso del ghiaccio: senza, si solleverebbe», dice Barbante.

PENISOLA ANTARTICA.

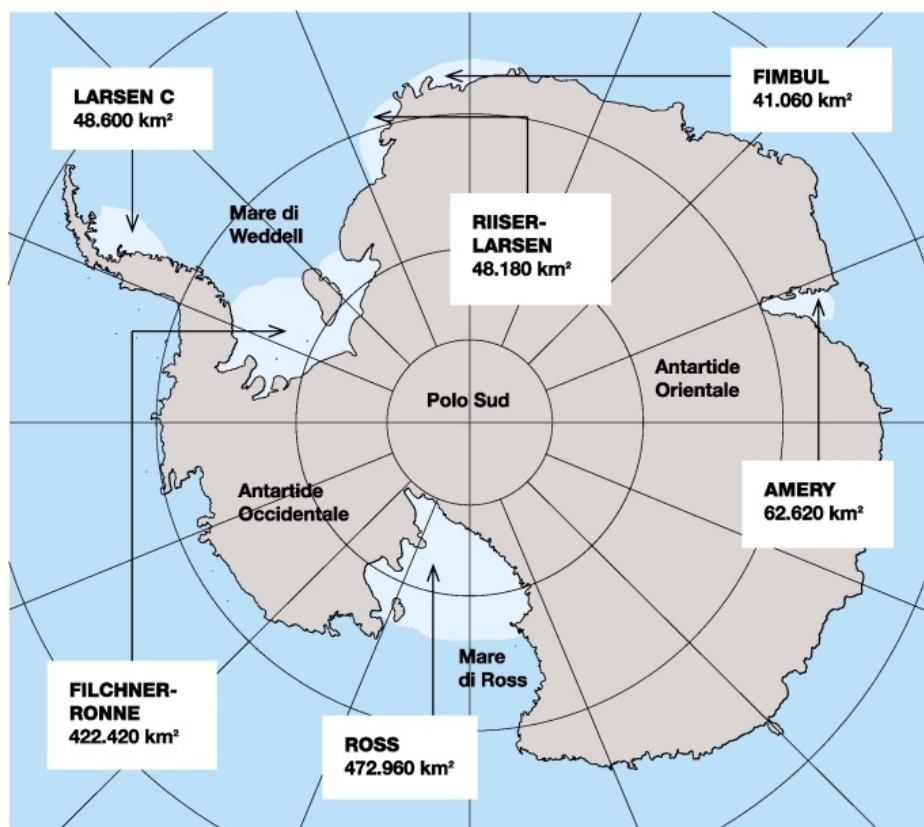
La catena montuosa che l'attraversa è il proseguimento delle Ande.

LAGO WHILLANS.

Grande 60 km², sotto 800 m di ghiaccio. Vi sono state trovate quasi 4.000 specie di batteri e archel.

PIATTAFORME SUL MARE.

Il 98% delle terre dell'Antartide è sovrastato da una massa di ghiaccio, con uno spessore medio di 2,45 km. E che si "allunga" sul mare a formare grandi piattaforme di ghiaccio galleggianti: le principali sono indicate nella carta a sinistra. Il loro fronte sull'oceano sembra una falesia di ghiaccio: quello della piattaforma di Ross è alto da 15 a 50 m sul livello dell'acqua, ma è per il 90% sommerso.





MONTI TRANSANTARTICI.

La catena va dal Mare di Weddell al Mare di Ross, per 3.500 km. Le sue vette – la cima più alta è il Monte Kirkpatrick (4.528 m) – e le sue Valli secche spuntano dai ghiacci.

MONTI GAMBURTSEV.

Scoperti nel 1958, formano una catena lunga 1.200 km – circa come le Alpi – ma nascosta da ghiacci spessi almeno 600 m.

LAGO VOSTOK.

È il più grande dei laghi subglaciali, con una superficie di 12.500 km² (quasi quanto il Trentino-Alto Adige). Si trova sotto circa 3,7 km di ghiaccio.

ACQUE SUBGLACIALI.

Ci sono circa 400 laghi subglaciali. Alcuni sono collegati da un sistema di fiumi e canali che portano l'acqua fino all'oceano.

VULCANI.

In varie zone ci sono vulcani attivi, come il Monte Erebus o il Monte Melbourne.

ROCCIA, CORSI D'ACQUA E... VITA

DESERTO. Un'immensa distesa bianca, da cui spuntano poche vette e aree costiere: così ci appare l'Antartide. Ma che cosa vedremmo se sollevassimo la coltre glaciale come nel disegno qui sopra? «Una distesa di roccia e sabbia, con vette (la più alta è il

Massiccio Vinson, 4.892 m), catene montuose dall'aspetto "alpino", valli profonde», dice Carlo Barbante, Università di Venezia, direttore dell'Istituto per la dinamica dei processi ambientali del Cnr. «Un paesaggio simile a quello delle Valli secche McMurdo, sul Mare

di Ross, tra le poche aree non coperte dal ghiaccio: sono un deserto freddo, con piccoli fiumi e laghi». Ma c'è di più. «Sotto i ghiacci perenni sono stati individuati circa 400 laghi; alcuni sono collegati da una rete di canali e fiumi subglaciali. Come si spiega la

presenza di acqua liquida? La base della coltre glaciale fonde per il calore della Terra e la pressione dei ghiacci sovrastanti». E c'è vita: lo ha provato un team di cui fa parte Barbante. «Abbiamo trovato microorganismi nel lago subglaciale Whillans».



PER SEMPRE VICINI.

I teschi di Paulino e Juanita stanno per essere portati al cimitero di La Paz (Bolivia), dove l'8 novembre si celebra il "Giorno dei teschi". Finite le celebrazioni, i parenti dei defunti si riportano i crani a casa.

RESTI TRANOI

Imbalsamati, liofilizzati, dispersi nello spazio: in tutte le culture ci si preoccupa del "dopo". Ecco una selezione dei trattamenti post mortem più curiosi.

Ad Accra, in Ghana, l'eterno riposo può cominciare in curiose bare a forma di aereo o di Ferrari. Per quelli – tanti – che nel resto del mondo optano invece per la cremazione c'è solo l'imbarazzo della scelta: si può finire nello spazio, sul fondo dell'oceano, in un diamante o nei fuochi d'artificio. E se per tenere sempre con sé il caro estinto gli Yanomami dell'Amazzonia ne masticano le ceneri, in Svezia c'è chi ha trovato il modo di chiudere il ciclo vitale dell'uomo trasformando i corpi in compost. Insomma, anche se il modo di trattare le salme è cambiato nel tempo, la scelta continua a essere molto varia, secondo le culture e le religioni.

CENERE ALLA CENERE. La cremazione in Europa è in costante aumento. In Svizzera segue il 90% dei decessi; in Danimarca e Svezia il 77%; in Inghilterra il 73%. In Giappone è addirittura obbligatoria! Si tratta di una pratica antica. Era in voga fra gli Etruschi, i ►

Gary Roberts/REX/OLYCOM



Reuters/Contrasto

L'ULTIMO VOLO. Bara a forma di aereo realizzata dalla tribù Ga (Ghana): l'usanza è di tumulare il defunto in un cofano che ricordi il lavoro svolto (in questo caso nei trasporti).



A SPASSO COL MORTO. La mummia del vecchio Moymango viene portata a spalla dai suoi familiari verso la grotta che ne accoglierà le spoglie. Siamo nel villaggio di Koke, in Papua Nuova Guinea.

Greci e i Romani, in accordo con le idee platoniche secondo le quali l'anima doveva separarsi dal corpo corruttibile per salire pura nell'Iperuranio, dove dimenticare e reincarnarsi. Poi, in epoca cristiana, fu vietata: poiché con la resurrezione il corpo si sarebbe ripresentato, ne andava rispettata l'integrità. La cremazione era ancora tabù e vista come una trovata massonica ai tempi di Garibaldi (che, contro il suo volere, finì seppellito) e venne liberalizzata solo nel 1888 dal governo Crispi.

Nel 1963 la Chiesa consentì formalmente questa pratica, pur continuando a raccomandare l'inumazione. Le ultime statistiche italiane disponibili riguardano il 2012: 102 mila cremati (il 16,62% dei defunti), l'anno precedente erano 88 mila. Segno che quest'abitudine sta prendendo piede anche da noi. E, infatti, sempre più sacerdoti celebrano il servizio funebre nei crematori. Un po' più complicata la gestione delle ceneri. Se in Inghilterra la dispersione è comunissima (solo l'1%

dei cremati, infatti, finisce nei loculi e tutti i cimiteri hanno un "campo delle rimembranze" preposto alla dispersione), in Italia è permessa solo dal 2011, in un luogo a piacimento, purché si avvisi il Comune e si rispetti la distanza dalle abitazioni prevista dai regolamenti municipali. Le ceneri possono anche essere tenute in casa. La Chiesa, invece, non consente né la dispersione, né la detenzione in casa. Ma regole e regolamenti a parte, resta il fatto che per i più estrosi le soluzioni per "il dopo" si stanno moltiplicando.

UN DIAMANTE È PER SEMPRE. Una destinazione molto ambita, per esempio, sta diventando il cielo. In Italia è possibile disperdere le ceneri nei fuochi artificiali grazie ai servizi di un'impresa veneta, negli Stati Uniti alcune agenzie funebri garantiscono lo spargimento in volo nel Grand Canyon o sulle Hawaii. Ma le ceneri possono persino essere spedite nello spazio. Fra i primi 24 uomini...



IL DRIVE IN DEGLI ADDII.

A Compton (Los Angeles), l'ultimo saluto si può fare "al volo", senza neppure lasciare la macchina, in una camera ardente allestita in una sorta di drive in. Pensato per anziani o disabili o per chi va... di fretta.

A bagnomaria per ricavarne reliquie

Ottomila anni fa, nella grotta francese di Fontbrégoua, in Provenza, alcuni esseri umani del Neolitico furono cotti a bagnomaria e scarnificati. Cannibalismo? No. Secondo l'archeologo Michael Pickerin si trattò di una pratica funebre in uso anche oggi presso gruppi di aborigeni australiani. Il defunto veniva scarnificato e disarticolato prima di essere seppellito, probabilmente per il timore che tornasse dall'aldilà, come una sorta di zombi. Qualcosa del genere avvenne millenni dopo durante le Crociate: per facilitarne il trasporto le salme venivano bollite, smembrate e scarnificate. Il trattamento fu applicato, per esempio, all'imperatore Federico Barbarossa, morto annegato in Cilicia nel 1190, durante la Terza crociata, o al re di Francia Luigi IX, morto di peste a Tunisi nel 1270, nell'ottava. La tecnica continuò a essere applicata con i corpi dei santi per dispensarne le reliquie. Fu vietata da papa Bonifacio VIII, ma non scomparve del tutto. Nel 1582 le spoglie di santa Teresa d'Avila vennero spartite in vari angoli della Spagna. Nel 1937 un braccio della santa finì nelle mani di Francisco Franco. Quando il dittatore morì lo stringeva al petto.

in polvere lanciati in orbita figurano lo psichiatra inventore dell'Lsd, Timothy Leary, il fisico spaziale Gerard O'Neill e il creatore di *Star Trek*, Gene Roddenberry. Chi invece vuole tenersi vicino i resti del proprio caro può sempre rivolgersi a una delle (ormai) numerose aziende che sanno trasformare le ceneri, ricche di carbonio, in diamanti. Non ha pensato invece al valore economico ma all'impatto ambientale la biologa svedese Susanne Wiigh-Mäsak, che ha brevettato un procedimento per trasformare il cadavere in compost: un apposito macchinario porta il corpo a -18 °C per poi abbassare di colpo la temperatura a -196 °C con l'azoto liquido. La salma, fragile come il vetro, viene ridotta in polvere da onde sonore. Infine una camera a vuoto estrae i liquidi mentre un separatore di metalli elimina i corpi estranei. Alla fine, un corpo di 75 kg si riduce a 25 kg di granulato completamente organico,



Reuters/Contrasto

La dispersione delle ceneri ha scatenato la fantasia delle pompe funebri. Che grazie alla tecnologia offrono le soluzioni più stravaganti

pronto per essere seppellito in una scatola biodegradabile: nell'arco di un anno il corpo torna a essere terra. E dove non arriva la tecnologia, può la tradizione: gli Yanomami dell'Amazzonia mischiano una parte della cenere del loro morto con del tabacco e ne ricavano un bolo da masticare. Una forma di endocannibalismo: si assume qualcosa del defunto per interiorizzarlo.

SULLA PIRA. Nel nostro virtuale giro del mondo dei riti funebri non può mancare l'India con le sue caratteristiche pire funebri. L'usanza è legata al principio induista della reincarnazione: il corpo non ha valore poiché si rinasce numerose volte. A Benares, sul fiume Gange,

accanto alla cremazione con le fascine sono comparsi moderni forni crematori che riducono in cenere anche le ossa. In affluenti come il Bagnati, che solca Kathmandu, le pire denunciano le differenze di classe: su una sponda ardono vivaci le spoglie dei ricchi, nell'altra quelle modeste dei poveri. Poiché le fascine costano, spesso i corpi dei meno abbienti vengono cremati male. Appartiene perlopiù al passato la tradizione della "sati", in cui la vedova si gettava sulla pira del marito per morire con lui. Il rito, vietato nel 1827, riguardava soprattutto le caste più alte. Con un effetto pratico: se moriva anche la vedova, i beni restavano alla famiglia del marito. Giustificata dagli integralisti indù (garantirebbe 35 milioni di anni in

paradiso alla sposa in felice unione con il marito), la sati è stata solo sporadicamente praticata in tempi recenti. L'*Indian Commission of Sati Prevention Act* registra nel 1999, nell'Uttar Pradesh, il sacrificio di una donna di 54 anni; nel 2006 la sati di una signora di 35 anni; nel 2008 si è immolata una vedova 75enne.

DORMI SEPOLTO. L'inumazione è un obbligo per oltre un miliardo di musulmani: per andare in paradiso il corpo deve essere conservato possibilmente integro. Idem per gli ebrei. Entrambe le religioni prescrivono di evitare contatti fisici con il morto, considerato impuro, ma a lui vanno poi riservate le massime cure cimiteriali. In Africa, la tradizione animista prevede invece la cura del corpo da parte dei parenti, incluse effusioni fisiche come baci e abbracci alla salma (e questo è uno dei motivi della diffusione di Ebola). Nel Nord del Camerun, ▶



Reuters/Contrasto

AMORE ETERNO. Il "riposo" di una coppia di sposi thailandesi (e buddisti): tradizione vuole che un breve passaggio nella bara "due posti" porti fortuna.

prima della sepoltura, nella tribù dei Rumsiki il defunto viene portato, sollevato a braccetto, nei luoghi che più amava quando era in vita (campo di calcio, case di amici, piazza del villaggio); dopodiché viene fatto partecipare a una grande festa in suo onore. In quasi tutti i Paesi dell'Africa subsahariana alcune malattie sono interpretate dai guaritori come conseguenza dalla trascuratezza verso il defunto. Guai, quindi, se un parente non si occupa della tomba del suo caro.

SEMBRARE VIVI. La mummia di Lenin fu voluta da Stalin. Il dittatore si ispirò alla tradizione della Chiesa ortodossa russa che prescriveva l'imbalsamazione per gli ecclesiastici più importanti. Con buona pace del materialismo, Stalin era ben conscio della forza del rito cristiano e lo utilizzò per costruire il culto comunista della personalità. Oggi l'imbalsamazione è praticata, per rispetto o narcisismo, negli Stati Uniti: si mette la salma, ben

vestita e truccata, nelle condizioni di ricevere al meglio e per molto tempo amici e parenti, prima di essere sepolta e durare a lungo nella bara. A New Orleans si può essere imbalsamati in moto, in poltrona, nell'atto di fare jogging o di bere una birra.

IL CRANIO DEL NONNO. Se le tribù ancora esistenti di cacciatori raccoglitori, come gli Hazdabe della Tanzania, lasciano il corpo agli elementi atmosferici e agli animali selvatici, diverse etnie della Nuova Guinea conservano i crani dei defunti, adornandoli con perle e piume, in edifici chiamati "case degli uomini". Al loro interno i ragazzi imparano la genealogia del clan, un po' come facevano i giovani patrizi a Roma, nella stanza delle maschere di cera degli antenati, accompagnati dal *pater familias*. In Camerun, la tribù dei Bamilike, pur integrata alla modernità e alla globalizzazione, conserva il culto del cranio, di probabile provenienza preistorica. I teschi degli anziani possono essere conservati sia in apposite strutture del villaggio, sia nelle singole case. Questo culto dei morti sostituisce nei Bamilike ogni forma di devozione ad altre divinità. Fatto, questo, che ha indotto gli studiosi a formulare un'ipotesi sull'origine delle religioni. E cioè: la devozione verso gli antenati potrebbe essere alla base dei culti politeisti. Le società più complesse sarebbero ricorse alla codificazione di divinità collettive, astratte e riconoscibili da tutti, solo in un secondo tempo. **F**

Franco Capone

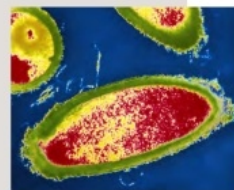
Dagli antichi Egizi a oggi, l'imbalsamazione non è mai passata di moda. Negli Stati Uniti i corpi vengono trattati affinché appaiano al meglio ai loro cari

Tocca a loro

Centomila miliardi di batteri "amici", che vivono nell'intestino, poco dopo la morte iniziano a demolire il corpo. Secondo Peter Noble dell'Alabama State University (Usa), per la decomposizione questi batteri sono ancora più importanti degli insetti o dei microbi dell'ambiente. I primi a lasciare l'intestino sono gli aerobi, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Escherichia coli*. Dopo qualche ora tocca agli anaerobi (come le varie specie di *Clostridium*) che vivono in assenza di ossigeno. Conoscere i tempi di decomposizione è utile, per esempio, in criminologia.

Lactobacillus.

Serve per la digestione, in particolare del lattosio. È fra i primi batteri a migrare verso gli organi.



Escherichia coli.

I batteri si nutrono delle sostanze rilasciate dalle cellule morenti, si moltiplicano e lasciano l'intestino.



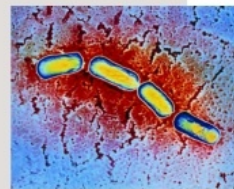
Streptococcus.

Come tutti i batteri aerobi è fra i primi ad attaccare gli organi dopo la morte del corpo "ospite".



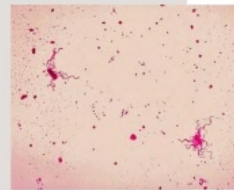
Clostridium botulinum.

I batteri del genere *Clostridium* sono anaerobi, quindi si diffondono solo dopo qualche ora.



Clostridium novyi.

Come tutti gli altri batteri, raggiunge gli organi attraverso i sistemi circolatorio e linfatico.



Clostridium difficile.

I batteri intestinali possono diffondersi perché il sistema immunitario non funziona più.



Spi/Contrasto (6)



GRANAPADANO.IT

ADESSO, INVECE, PARLIAMO DI COSE BUONE.

Il buono della nostra storia che ha quasi mille anni e quello della nostra terra:
un territorio con tante diversità unite sotto il simbolo del formaggio DOP più consumato al mondo.
Il buono del nostro Consorzio per la tutela del Grana Padano e quello della nostra gente.
Capace di mantenere ininterrotta una tradizione così antica e di salvaguardare uno
dei prodotti che meglio rappresentano il nostro Paese nel mondo.



Consorzio Tutela Grana Padano



IL BUONO
CHE C'È IN NOI



Tecnologia

Porteranno
telescopi nella
stratosfera.
O carichi in
zone remote.
Le aeronavi si
preparano
a tornare.

DIRIGIBILI ALLA RISCOSSA



Studiare la cappa di inquinamento che sovrasta le megalopoli. Tenere sotto controllo l'evoluzione degli uragani volando sull'occhio del ciclone. Osservare le stelle restando al di sopra dell'atmosfera e delle sue "interferenze". Tutte ricerche che in un prossimo futuro gli scienziati potrebbero fare recuperando i giganti che hanno fatto la storia dell'aviazione: i dirigibili. In una versione modernizza-

ta: aerostati hi-tech in grado di portare telescopi e altro equipaggiamento scientifico e di volare anche nella stratosfera, ad altezze tra i 15 e i 50 km.

CONCORSO NASA. Lo sponsor della riscoperta dei dirigibili potrebbe essere la Nasa, attraverso un concorso, che sarà probabilmente bandito già nel 2015: l'Agenzia spaziale Usa sta valutando le modalità e pensa a un premio di 1,5 milioni

di dollari. Andrà a chi avrà realizzato un dirigibile teleguidato capace di stare in volo per 20 ore a una quota di 20 km (il doppio di quella tenuta da un aereo di linea) e trasportando un carico di 20 kg. La competizione, battezzata "20-20-20 Airship Challenge", vuole incentivare industrie aerospaziali e privati a sviluppare questi mezzi. Come mai tanto interesse in questi aerostati, usati per il trasporto di passeggeri fino agli Anni '30, ma poi ▶



UFO IN ATTERRAGGIO.
Il prototipo del dirigibile
da carico Aeroscraft, in
un test di volo nel 2013.

Turbina volante

ENERGIA. Più si sale di quota, più il vento aumenta. Perché non produrre energia intercettandolo lassù? È quanto ha fatto Altaeros Energy (Usa) creando Bat (Buoyant airborne turbine): una turbina eolica racchiusa in un involucro gonfiato a elio, in grado di sollevarsi fino a 600 m d'altezza. Grosse pinne laterali le fanno mantenere l'assetto, mentre è ancorata a terra con cavi, a cui è affidata anche la trasmissione dell'elettricità generata dal rotore. Potrebbe essere impiegata in zone prive di infrastrutture (a destra, in un test). L'azienda punta a farne la prima "turbina volante" lanciata sul mercato.



TRE MEGA-SIGARI CUCITI INSIEME? A sinistra, la parte posteriore dell'Airlander 10, della Hav: il prototipo è a Cardington (Gb) in un grande hangar costruito a inizio '900 per i dirigibili. Sopra, il cantante degli Iron Maiden Bruce Dickinson nella cabina di pilotaggio: è tra i finanziatori del progetto.

Affidabili ed economici: piattaforme perfette per osservazioni astronomiche o lo studio dell'atmosfera

relegati soprattutto a usi turistici o pubblicitari? L'idea arriva dagli scienziati, in cerca di mezzi "d'alta quota" economici e affidabili per raccogliere dati. Uno studio del Keck Institute for Space Studies di Pasadena (Usa), pubblicato nel 2014, ha evidenziato che i dirigibili possono essere una piattaforma perfetta se inviati nella stratosfera. Portando strumenti per l'astronomia, per esempio. «Un punto d'osservazione a 20 km di altezza taglierebbe fuori il 95% dell'atmosfera, che "sfoca" le immagini percepite da terra. E farebbe riguadagnare una parte dello

spettro visivo che viene assorbito dagli strati d'aria», spiega Jason Rhodes, del Jet Propulsion Laboratory della Nasa, fra i coordinatori dello studio.

PIÙ RICERCHE. Dello stesso parere è Sarah Miller, astrofisica dell'Università della California: «Avremmo una piattaforma di osservazione di tipo spaziale, ma senza i costi dei satelliti. E le possibilità di usare questi ultimi sono comunque poche: i dirigibili ci darebbero molte più opportunità per fare ricerche sul cosmo, dalle prime stelle alla materia oscu-



Giganti (passati e futuri) a confronto

AIRBUS A350-900

Un nuovo aereo (il primo volo è stato fatto nel 2013) pronto a entrare in servizio su rotte medio-lunghe; ha un'apertura alare di 64,75 m ed è previsto per 315 passeggeri.

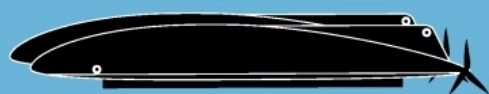
Lunghezza: 66,8 m



TROPOSPHERIC AIRSHIP

Concept della Eads Innovation Works: con due scafi, come un catamarano, per lunghe missioni di osservazione.

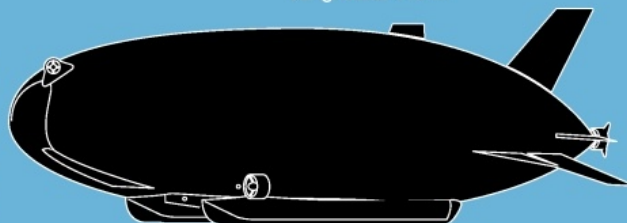
Lunghezza: 90 m



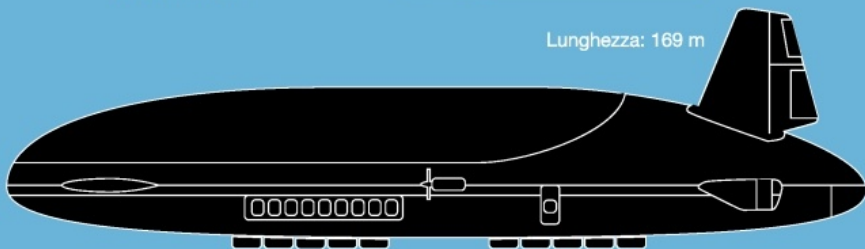
Lunghezza: 119 m

AIRLANDER 50

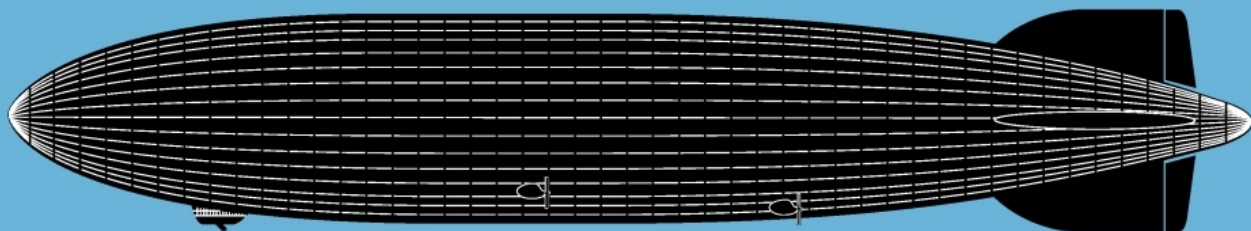
Nei progetti dell'azienda Hav, porterà 60 t e sarà ancora più grande dell'Airlander 10 (foto a sinistra).



Lunghezza: 169 m



Lunghezza: 246,7 m



AEROSCRAFT ML866

Dovrebbe arrivare nel 2016 e portare 66 t. Atterra su "cuscini", su ogni terreno, e può fare carico e scarico stando sospeso a mezz'aria. L'azienda pensa a modelli successivi con ancora più capacità di carico.

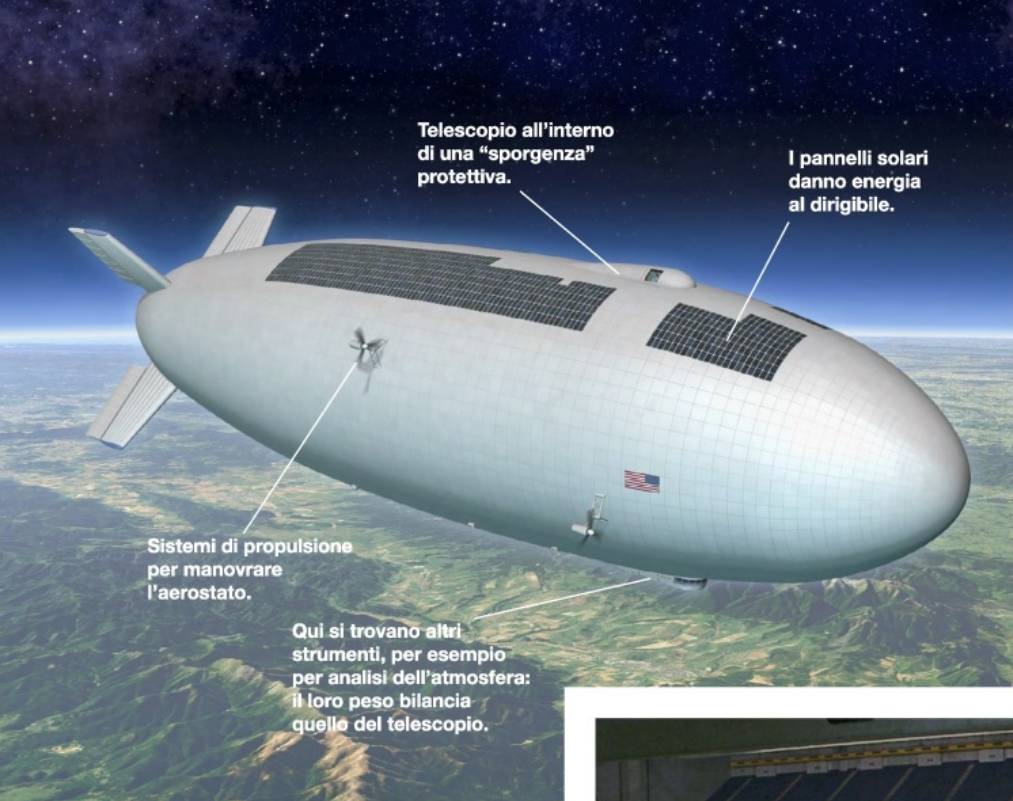
LZ 129 HINDENBURG

Il più grande oggetto volante costruito: era uno Zeppelin (un tipo di dirigibile rigido, cioè con intelaiatura interna) tedesco, riempito con idrogeno. Volò dal 1936 al 1937: prese fuoco e nel disastro morirono 36 persone.

ra». Oltre ai telescopi, sarebbe possibile caricare a bordo tanti altri strumenti. «Climatologi e studiosi di scienze della Terra potrebbero monitorare l'ambiente, anche volando a quote più basse», dice Rhodes. I vantaggi? I dirigibili sono manovrabili, avendo motori e organi di stabilità (in questo si differenziano dai semplici palloni, usati per esempio per portare strumenti di misura meteorologici), e affidabili nel riportare il prezioso carico a terra. «Con un velivolo in grado di "galleggiare" nell'aria e di restare in volo per giorni o settimane, gli scienzia-

ti potrebbero raccogliere anche dati che non si possono ottenere né da satelliti né da misurazioni al suolo», dice Miller. Gli usi? Dalla raccolta di campioni d'aria (che già è fatta anche con dirigibili a bassa quota) all'analisi di nubi vulcaniche. Ci sono però difficoltà tecniche da superare, per costruire dirigibili adatti alla stratosfera. Questi aerostati volano perché più leggeri dell'aria, gonfiati con gas come l'elio, ma a 20 mila metri le condizioni sono particolari: la pressione e la densità dell'aria sono minime, rispetto a quelle al livello del mare, e le escursioni

termiche fra giorno e notte sono molto pronunciate. «L'involucro quindi dev'essere molto leggero e sufficientemente pieno di gas, per sostenersi in volo durante la notte, ma anche abbastanza robusto da non esplodere quando il calore del sole fa salire la pressione interna», spiega Steve Smith del Southwest Research Institute (Usa). Smith è stato tra i primi a portare dirigibili nella stratosfera per alcune ore: dall'HiSentinel20 (nel 2005) all'HiSentinel80 (2010), un grosso "sigaro" pieno di elio, lungo 60 metri e largo 14. Poi il ministero della Difesa ▶



Un "ibrido" tra pallone e aereo è il velivolo più lungo del mondo: misura 92 m e contiene 38 mila m³ di elio. Per ora è un prototipo

IN ALTA QUOTA.

Nel disegno a sinistra, un dirigibile pensato per usi scientifici. Sotto, prova di gonfiaggio dell'HiSentinel80: nei test è arrivato nella stratosfera.

Mike Hughes (Esage Interactive)/Kock Institute for Space Studies

americano, che aveva commissionato il progetto per scopi di ricognizione, ha interrotto i finanziamenti.

Prima degli scienziati, infatti, i protagonisti del rinnovato interesse per i dirigibili sono stati i militari. Per impieghi nella sorveglianza di vasti territori, o nel trasporto, anche a quote più basse. «Tra i progetti che hanno raggiunto una fase di sviluppo avanzata c'è il Lemv (Long endurance multi-intelligence vehicle), in grado di restare in volo per 16 giorni a 5.000 m di quota, ideato per l'impiego in Afghanistan», spiega Nicola Masi, presidente dell'Associazione Dirigibili Archimede. «Nel 2012 venne consegnato il prototipo, ma poi il programma fu annullato e il dirigibile rivenduto alla ditta che lo aveva costruito: la britannica Hav (Hybrid air vehicle), che ora lo vuole riconvertire per uso civile».

Ora il Lemv si chiama Airlander 10, aeroneve finalizzata al trasporto pesante. La capacità di carico è stata decuplicata (da poco più di 1 a 10 t) e l'autonomia di volo ridotta a 5 giorni, con equipaggio. Le dimensioni di 92 m di lunghezza per 43,5 m di larghezza ne fanno oggi il velivolo più lungo del mondo. A differenza dei dirigibili "puri", l'Airlander non è più leggero dell'aria ed è un "ibrido" tra pallone e aereo. I 38 mila m³ di elio racchiusi nel suo involucro di mylar, kevlar e altri materiali lo sostengono solo in parte; il resto lo fa la particolare forma aerodinamica dell'aeronave, che genera portanza come l'ala di un aereo. Con una velocità di crociera di 150 km/h, assicurata da 4 motori diesel da 350 cavalli, Airlander 10 è



Caden Fortenberry/Southwest Research Institute

ancora un prototipo: la Hav conta di sfornare il prodotto definitivo nel 2016, a cui seguirà l'ancora più grande Airlander 50.

DOMANI, CARGO. Anche l'americana Worldwide Aeros vuole entrare nel settore del trasporto pesante: sta lavorando all'Aeroscraft ML866, lungo 169 m e in grado di trasportare fino a 66 t. Dovrebbe vedere la luce nel 2016: per ora sono state fatte prove di volo su un prototipo in scala 1:2 (v. foto all'inizio del servizio) e a fine 2013 il costruttore ha firmato precordi con compagnie di trasporto. L'obiettivo è avere una flotta di 22 aeronavi entro il 2020. Il loro punto di forza, sulla carta, è la manovrabilità. Le variazioni di altezza sono gestite da 4 camere d'aria: quando l'elio viene compresso in speciali serbatoi, queste sacche si gonfiano con aria dall'esterno che fa da "zavorra" e l'aerostato scende. Per riprendere quota, si diminuisce il volume delle sacche d'aria, aumentando così quello dell'elio. «I diri-

gibili da trasporto sono un'idea ricorrente. Il vantaggio è la possibilità di raggiungere luoghi non accessibili altrimenti, a velocità di crociera di 120-150 km/h», dice Cesare Cardani, docente di Strumentazione aeronautica al Politecnico di Milano. «Sarebbero però immensi, più soggetti a turbolenze e difficili da governare in prossimità del suolo. La possibilità teorica di realizzarli c'è, ma richiede un enorme impegno finanziario». Aspettando gli impieghi futuri, per ora i dirigibili continuano a essere usati per pubblicità, riprese aeree di eventi sportivi, giri turistici. E sorveglianza. La Aeros ha appena venduto un suo nuovo dirigibile (l'A40D "Sky Dragon") a una società messicana per sorvegliare oleodotti e infrastrutture elettriche. E nel 2016 la Russia, che già usa questi aeromobili per controllare vasti territori, lancerà il monitoraggio delle zone artiche con dirigibili comandati a distanza. **F**

Francesco Orsenigo

10

MINUTI DI SOLE PER TRASCORRERE BEN 4 ORE INSIEME ALLA TUA FAMIGLIA DURANTE LA SERA

Diventa più indipendente nell'uso dell'energia
grazie alle soluzioni tecnologiche intelligenti SMA.
Scopri di più su www.SMA-Solar.com



I dati possono variare a seconda della posizione,
delle irradiazioni solari e della dimensione dell'impianto.

ENERGY
THAT
CHANGES





L'universo di Dio

Il cosmo è opera di una divinità. O di più di una. Su questo quasi tutte le religioni concordano. Ma su tempi e modi se ne scoprono di belle...

a cura di Alessandra Fasola e Valentina Calazzo

Chi l'ha creato

Un unico dio

- › Cristianesimo
- › Ebraismo
- › Islamismo
- › Induismo
- › Sikhismo
- › Baha'i
- › Alcune tribù polinesiane

Due divinità

- › Shintoismo
- › Zoroastrismo
- › Indiani d'America
- › Maori

Diverse entità

- › Scientology (Essere supremo e esseri spirituali immortali)

Nessuna divinità

- › Raeliani (l'uomo è stato creato in laboratorio da un'antica civiltà aliena)

È un quesito insolubile

- › Buddismo

Non è mai stato creato

- › Giainismo

Un essere spirituale a forma di corvo

- › Inuit

Un serpente

- › Yaruro (Venezuela)

Una conchiglia

- › Tahiti

In quanto tempo

In 6 giorni (o periodi)

- › Zoroastrismo
- › Islamismo
- › Ebraismo
- › Cristianesimo

Ce ne sono altri

Sì

- › Induismo
- › Sikhismo
- › Raeliani

No

- › Cristianesimo
- › Islamismo
- › Ebraismo
- › Zoroastrismo
- › Rastafarianesimo

Prima della creazione c'era:

Il caos

- › Induismo
- › Sikhismo
- › Ebraismo

Il nulla

- › Cristianesimo
- › Religione apache

La Terra

- › Culture africane
- › Aborigeni

Il mondo dei ghiacci e il mondo del fuoco

- › Mitologia norrena

Un mare senza tempo

- › Shintoismo
- › Culture del Nord America

Quanto durerà

In eterno

- › Buddismo
- › Induismo
- › Shintoismo
- › Giainismo
- › Baha'i
- › Scientology
- › Sikhismo
- › Taoismo

Avrà una fine

- › Cristianesimo
- › Islamismo
- › Ebraismo
- › Rastafarianesimo
- › Zoroastrismo

Come è stato creato

Da un uovo cosmico

- › Taoismo
- › Induismo
- › Tibet

Dalla condensazione del mare primordiale

- › Shintoismo

Con la creazione scientifica

- › Raeliani

Con lo smembramento di un essere enorme

- › Induismo
- › Mitologia cinese
- › Mitologia norrena

Con la parola

- › Ebraismo
- › Sikhismo

Con il suono

- › Induismo
- (il suono è Aum/Om)

Com'è fatto

È in espansione

- › Islamismo
- › Sikhismo
- › Ebraismo

È infinito

- › Baha'i
- › Raeliani
- › Sikhismo

È finito

- › Giainismo
 - › Induismo
 - › Islamismo
- (teorie più antiche)

L'universo è:

Pura manifestazione del divino

- › Shintoismo

Materia, energia, spazio e tempo

- › Scientology

Senza forma

- › Ebraismo
- › Baha'i

Cieli e Terra

- › Islamismo

Di forma simile alla figura umana

- › Giainismo

Infinito e accoglie un'infinità di forme di vita

- › Raeliani

La Terra è un disco piatto

- › Buddismo
- › Islamismo
- › Ebraismo antico



ASUS Transformer Book T200

Transformer Book è unico. Ma vale doppio.

Stile, prestazioni e tutta la funzionalità di 2 prodotti in 1 solo device. Transformer Book T200 con processore Intel® Atom™ quad-core è un ultraportatile potente e leggero, ma con un semplice gesto puoi staccare il display dalla tastiera per renderlo un pratico tablet Windows 8.1 da 11.6 pollici. La docking, oltre alla tastiera, integra una porta USB 3.0 e l'alloggiamento per un secondo hard disk per offrire massima espandibilità e flessibilità d'uso. Transformer Book T200: un prodotto, molteplici vantaggi.





Quando il giudice ti legge nel pensiero

Si può davvero scrutare nella mente dell'imputato per scoprire se è colpevole o innocente? Ecco che cosa succede se le neuroscienze sbarcano in tribunale.

L'imputato, impassibile, è in piedi davanti alla corte che pronuncia il verdetto. È una scena comune in tv e al cinema, che si ripete ogni giorno anche in tutti i tribunali del mondo. E ogni giudice, ogni giurato, darebbe chissà che cosa per potergli leggere nella mente e avere così la certezza di aver preso la decisione giusta. È per questo che negli ultimi anni risonanze magnetiche, test genetici e le nuove versioni della macchina della verità sono entrati a far parte dell'armamentario processuale. Ma se avvocati e periti della difesa spingono perché alle perizie "vecchia maniera" vengano sostituite quelle nuove, alcuni scienziati ►



DOV'ERI QUEL GIORNO?
Sopra: processo per l'omicidio di Meredith Kercher, uccisa nel 2007 a Perugia. A fianco: scansione cerebrale Meg, usata in perizie giudiziarie.

Gutty Images



The LIFE Picture Collection/Getty Images

QUELL'ASSASSINO (NON) È PAZZO.

Sopra: un poligrafo. Sotto: Thomas Sacy, psichiatra Usa, chiede l'infermità mentale per il killer Stephen Stanko. Non l'otterrà.



e giuristi dubitano che questi strumenti siano utili davvero.

DELITTO A MUMBAI. Sono passati soltanto sei anni dal settembre 2008, quando un tribunale di Mumbai, in India, condannò una donna per l'omicidio del marito. Fu un processo indiziario: l'imputata fu sottoposta a risonanza magnetica e, contemporaneamente, a un elettroencefalogramma. In base al test, secondo gli esperti indiani, la donna aveva ricordi legati al crimine, che, ovviamente, non avrebbe avuto se fosse stata innocente.

Cinque macchine per la verità

Sapere con certezza se un imputato, o un testimone, dicono il vero quando ricostruiscono un delitto. È il sogno di tutti i poliziotti (e di tutti i giudici) e nel corso dell'ultimo secolo gli scienziati hanno fatto di tutto per accontentarli. Ecco con quali mezzi, dalla originaria "macchina della verità" alla risonanza magnetica.

POLIGRAFO. Chiamato anche macchina della verità, si basa sul fatto che mentire genera ansia e quindi modifica i parametri fisiologici, come la pressione arteriosa, la frequenza dei battiti cardiaci, il ritmo del respiro e la resistenza della pelle al passaggio di una corrente elettrica (la cosiddetta conduttanza cutanea). Nel 1913 lo psicologo americano William Moulton Marston inventò una macchina in grado di registrare tutti questi elementi e riportarli in un grafico. L'apparecchio, pur essendo stato usato fino agli Anni '60, è considerato dagli scienziati poco affidabile poiché è facile avere risultati falsamente positivi (negli ansiosi) o falsamente negativi (nelle persone molto brave a controllare la propria emotività).



Lyle Lecarpentier/Rea Contrasto

ELETTROENCEFALOGRAMMA.

Misura l'attività del cervello con elettrodi attaccati allo scalpo. Secondo alcuni studi, piuttosto controversi, l'attività elettrica cambia se il soggetto mente o dice la verità mentre guarda un'immagine, come una foto della scena del crimine. Una variante più raffinata si basa sull'analisi di onde cerebrali che paiono collegate all'atto di mentire (per esempio l'ampiezza dell'onda P100 può variare quando si dice la verità e quando si mente). Anche questo test sembra essere manipolabile da un soggetto esperto.

Nei serial killer, dicono gli studi, si vedono alterazioni fisiche del cervello che impediscono di comprendere il dolore altrui

L'uso di questa macchina per "leggere il cervello" ha destato molta eco nel mondo e ha sollevato innumerevoli obiezioni, accendendo i riflettori sul rapporto tra neuroscienze e legge. Da allora altri sistemi, più raffinati, sono stati proposti anche in Italia. È un'invenzione italiana, per esempio, l'Iat, "versione autobiografica" dell'Implicit association test, una prova nata in origine per valutare il razzismo inconsapevole delle persone. Messa a punto da Giovanni Sartori, neuropsicologo dell'Università di Padova, l'Iat è stata usata su Annamaria Franzoni,

la mamma di Cogne condannata per l'omicidio del figlio Samuele, e su Stefania Albertani, la giovane di Como che nel 2009 uccise a sangue freddo la sorella, ne bruciò il corpo e riuscì a ingannare tutti (genitori compresi) per mesi.

«Nel caso Franzoni», spiega Sartori, «abbiamo appurato che alcuni eventi legati alla morte del bambino non sono presenti nella memoria dell'imputata. Significa che non ha commesso il fatto? Non necessariamente: potrebbe anche aver avuto un'amnesia. Con Stefania Albertani, invece, abbiamo usato l'Iat per di-



AIAT. Inventata da un gruppo di neuropsicologi di Padova, la variante autobiografica dell'Implicit association test (alat) si basa su un protocollo messo a punto dall'Università di Harvard per individuare i pregiudizi razziali impliciti (quelli di cui non siamo pienamente consapevoli) e modificato per verificare se un evento è presente nella memoria del soggetto oppure no. Si chiede all'imputato di appaiare fatti sicuramente veri con eventi della propria vita, alcuni dei quali legati al crimine. Le persone sono molto rapide nell'appaiare un fatto vero con un evento autobiografico altrettanto vero. Sono più lente se devono mentire (per esempio associando una scena del crimine al quale hanno partecipato con un evento non vero). Il test è controverso perché altri esperti sono riusciti facilmente a falsarlo istruendo il soggetto a rallentare i tempi di tutte le risposte, sia vere sia false.

mostrare che, quando affermava di non aver ucciso la sorella, diceva il vero dal suo punto di vista, perché effettivamente non sembra attribuire a se stessa quanto è accaduto». Ad Albertani sono stati riconosciuti così vizio parziale di mente e schizofrenia: l'ergastolo le è stato ridotto a 20 anni di ospedale psichiatrico giudiziario. La sentenza, però, ha fatto scalpore dato che lo strumento utilizzato non è considerato abbastanza attendibile dalla maggioranza degli esperti.

IL DILEMMA DEL GIUDICE. La questione dell'attendibilità delle prove è uno dei punti chiave. Negli Stati Uniti sono stati stabiliti alcuni criteri fin dal 1923, nel famoso "caso di Frye", in cui si discuteva proprio sulla possibilità di ricorrere al poligrafo, la più vecchia delle macchine della verità. In Italia, però, ancora non esiste una legge: il giudice può accettare o rifiutare una perizia sulla base del proprio giudizio personale. Dopo gli ultimi casi di cronaca, tuttavia, i magistrati stessi hanno deciso di rifarsi alla versione aggiornata dei criteri di Frye (una prova scientifica è accettabile soltanto se la maggioranza degli esperti del settore la

ritiene affidabile; se è verificabile e falsificabile con esperimenti, e se è nota al giudice la percentuale di errore dei test). Ma i detrattori dell'uso delle prove neuroscientifiche in tribunale affermano che quasi nessuna di esse risponde in pieno a questi criteri. È vero che le alternative sono ancora meno verificabili: «La maggior parte delle perizie è ancora oggi basata su semplici colloqui con l'imputato. Rispetto a questi, tecniche come il neuroimaging, ma anche semplici test cognitivi con carta e penna, costituiscono in molti casi un miglioramento», osserva Gabriella Bottini, docente di neuropsicologia clinica e forense a Pavia. È questa la ragione per cui i giudici fanno ricorso alle neuroscienze sempre più di frequente, anche in casi in cui ci sono pochi dubbi sulla diagnosi. È accaduto per esempio nella perizia che Bottini ha contribuito a stilare su Adam Kabobo, il ghanese accusato di aver ucciso nel 2013 accolpi di piccone tre passanti nel quartiere milanese di Niguarda. In quel caso non c'erano molte incertezze: Kabobo soffre di una grave forma di psicosi, aggravata dalla permanenza in strada e dagli stenti. Ma c'è anche un altro fattore che favori-



Alp/Getty Images

EYE TRACKING. Alcuni psicologi dell'Università dello Utah hanno sviluppato un sistema per identificare i bugiardi basato sull'eye tracking, tecnica che misura i movimenti oculari, il tempo di permanenza dello sguardo su un oggetto e la dilatazione della pupilla. Pare infatti che chi mente abbia la pupilla più dilatata di chi dice il vero e si soffermi più a lungo sull'immagine osservata.



SpilAgr foto

RISONANZA MAGNETICA FUNZIONALE. Visualizza le aree attive del cervello durante un compito cognitivo. Usata come macchina della verità, registra l'attività del cervello mentre il soggetto dice alcune bugie e cose vere note all'esaminatore. Si passa poi alle domande sul crimine; si osserva se l'attivazione cerebrale durante le risposte somiglia a quella delle bugie.

sce l'ingresso di queste tecniche in tribunale. Parte della società pensa infatti che l'infermità mentale sia una sorta di "ingiustizia" che "salva" i colpevoli. E il giudice, allora, per mettersi al riparo dalle critiche, cerca prove oggettive, fondate su esami che diano la certezza che l'imputato ha davvero dei disturbi. Problema: molto spesso nemmeno le neuroscienze possono dare risposte univoche.

UN LOBO FATTO MALE. Il difficile arriva quando in questione per l'imputato ci sono funzioni complesse come la capacità di prendere decisioni consape-





GIURO CHE SONO ONESTO.
Igor Matovic, parlamentare slovacco,
al poligrafo per provare la sua onestà.

I geni che predispongono all'uso della violenza sono presenti in molti criminali. Ma si ritrovano pari pari anche nei finanzieri di Wall Street

voli o che coinvolgono anche aspetti di tipo emozionale, perché in quel caso si utilizzano molte aree cerebrali. Accade, per esempio, nella psicopatia, un comportamento antisociale che si manifesta con mancanza di empatia, tendenza a manipolare gli altri e violenza. Secondo alcune ricerche gli psicopatici hanno l'area del cervello che processa le emozioni (il lobo limbico) di forma e dimensione alterate, e meno attive le aree cerebrali coinvolte nell'empatia col dolore altrui. «Lo psicopatico non riesce a percepire la sofferenza che sta infliggendo alla vittima, né a identificarsi con essa. Perciò riesce a commettere delitti efferati e ripetuti», spiega Pietro Pietrini, docente di biochimica dell'Università di Pisa ed esperto di imaging cerebrale, oltre che di genetica delle malattie neurologiche e psichiatriche. «Accanto alle alterazioni, visibili con la risonanza magnetica, alcune forme di psicopatia hanno un substrato genetico, che è valutabile con l'analisi di un certo numero di geni che sembrano predisporre l'individuo a comportamenti aggressivi». La posizione di Pietrini, pure sostenuta da vari studi, non è condivisa da tutta la comunità scientifica. Per altro la stessa diagnosi di psicopatia è, per così dire, «sperimentale» (nel manuale che raggruppa le malattie psichiatriche, la psicopatia non esiste). «Quanto ai geni che predispongono a comportamenti violenti, credo che ne-

gare la relazione tra loro e il carattere dell'individuo sia come negare la relazione tra fumo di sigaretta e cancro solo perché qualcuno, pur fumando, non si ammala», afferma Pietrini, che si è occupato di uno dei primi casi al mondo in cui l'analisi genetica ha fatto ridurre la pena all'imputato, giudicato nel tribunale di Trieste. «La colpa delle nostre azioni delittuose non è dei geni, sia ben chiaro, ma i geni sbagliati possono rendere più difficile il controllo degli impulsi». Molti degli studi citati da Pietrini hanno infatti dimostrato che avere uno o più geni alterati può non essere un problema se si vive e si cresce in un contesto sano e amorevole. Gli stessi geni che predispongono all'aggressività sono presenti frequentemente nei broker di Wall Street e sono probabilmente all'origine del loro successo nel difficile mondo della finanza. Ma la combinazione di un'infanzia povera e con maltrattamenti e la presenza di questi geni sembra essere fatale.

I «NEUROSCETTICI». Se ci sono giudici entusiasti delle novità, altri sono più scettici. Come Amedeo Santosuosso, giudice di Corte d'Appello di Milano, fondatore e direttore dello European Center for Law, Science and New Technologies, che punta l'indice sul margine di errore insito in qualsiasi test diagnostico. «Per uno scienziato, il 3 per cento di errore è un ottimo risultato. Ma per un giudice è

Futuri criminali?

SCANSIONE IN CARCERE. C'è un esperto di risonanza magnetica che vive in Texas, insegna all'università e ha molto preoccupato i sostenitori delle libertà civili. Si chiama Kent Kiehl, è professore di neuroimaging e da anni studia le strutture cerebrali dei criminali seriali, caricando la sua macchina per la risonanza su un camion e facendo il giro dei penitenziari di massima sicurezza Usa. Kiehl ha concluso che i serial killer hanno un lobo limbico, il centro delle emozioni, più piccolo del normale e ha messo in piedi un progetto sui minorenni delle aree a rischio. Identificando i «portatori» di lobo limbico ridotto e inserendoli in programmi di recupero, secondo lui sarebbe possibile evitare che commettano crimini in futuro. La faccenda evoca le punizioni preventive del film *Minority Report*, in cui gli individui venivano incarcerati sulla base delle previsioni di alcuni mutanti veggenti. Un progetto segreto, analogo a quello di Kiehl e lanciato dal ministero di Giustizia britannico, è stato chiuso 2 anni fa per abusi.

un margine sufficiente per applicare la regola del ragionevole dubbio, che, appunto, protegge l'imputato se appena c'è un dubbio sulla sua colpevolezza». Eppure già si usano, nelle indagini, tecniche scientifiche non sicure al 100 per cento, come il test del Dna, che ha sempre un piccolo margine di incertezza: «È vero», spiega Santosuosso. «È per questo che i test del Dna, sia in caso di colpevolezza in un crimine – come dimostrano le indagini sull'omicidio di Yara Gambirasio – sia nel diritto di famiglia, come nel riconoscimento di paternità, non bastano da soli a determinare la sentenza. Servono altre prove. Le sentenze sono fatte anche di altri elementi: lo spirito della legge, la conoscenza del contesto sociale in cui si svolge la vicenda, le ricadute per la comunità in cui vive l'imputato. La scienza e i suoi strumenti sono elementi importanti, ma sono uno dei tanti tasselli di una storia che chi giudica si trova a dover ricomporre». **F**

Daniela Ovdia

Soia EDAMAME

Per trovare il benessere non serve andare lontano.



- Ideale come contorno
- Perfetta come ingrediente per le tue ricette
- Tutta italiana, no OGM
- Naturalmente ricca di fibre, proteine e isoflavoni

Edamame: un piccolo seme ricco di benessere.

La soia Edamame ha origini antichissime ed è consumata da secoli in Cina e Giappone. È un prodotto ideale per impreziosire qualsiasi ricetta: è ottima saltata in padella da sola, per arricchire pasta o riso, per ogni tipo di zuppa e contorno. Orogel ti offre l'unica soia Edamame coltivata esclusivamente in Italia.



Nei migliori supermercati.





Inizio Novecento

NAPOLI E IL RISANAMENTO. Venditori di ostriche e pesce sul lungomare del rione Santa Lucia. La zona, come molte altre della città, cambia volto in seguito ai lavori per bonificarla, deliberati dopo la grave epidemia di colera del 1884 e iniziati nel 1895.

L'Italia del '900 in foto

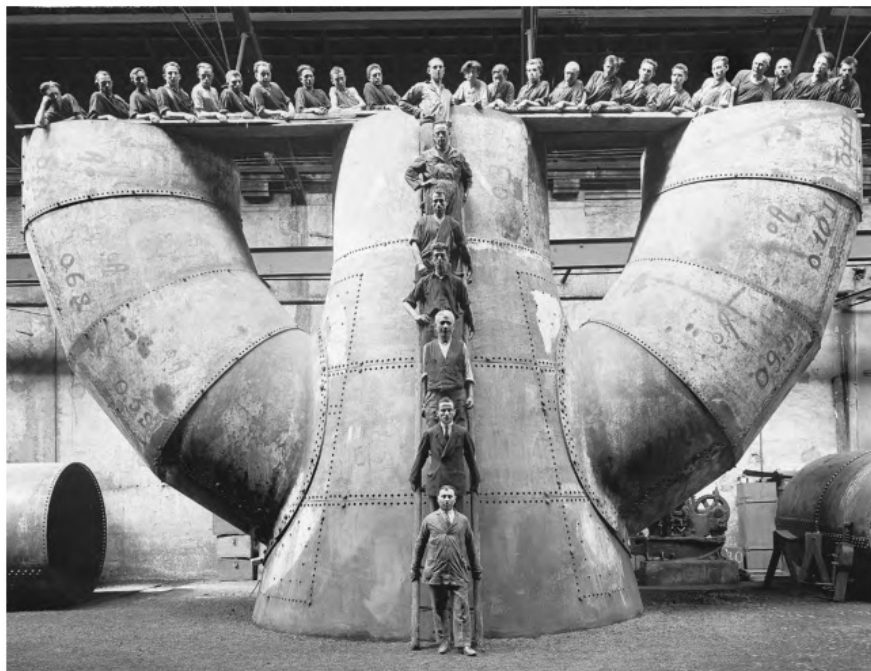
L'ottimismo per la grande industria nascente, il dolore provocato da guerre e calamità naturali, la fiducia nel boom economico e i conflitti sociali: ripercorriamo lo "stato d'animo" del nostro Paese nel secolo scorso, attraverso alcuni frammenti di vita quotidiana.



In edicola

SPECIALE. Queste foto sono tratte da *Novecento in Italia - Fotostoria di un secolo*, lo speciale di *Focus Storia* (in edicola dall'11 dicembre, € 7,90) che racconta il '900 del nostro Paese attraverso scatti di grandi maestri e di lettori (che ci hanno inviato foto di genitori, nonni e bisnonni).

Dopo la Prima guerra mondiale iniziò un periodo di fiducia e di benessere: acquistare un vestito elegante, per esempio, divenne alla portata di tutti



Archivio Negri

Anni '10

CRESCITA. Operai in posa al tubificio Togni, nell'allora periferia in sviluppo di Brescia, sulla direttrice per Milano. Qui l'industrializzazione è legata soprattutto alla lavorazione del ferro.



Alinari

Anni '20

IMPECCABILI. Insegnanti con un gruppo di studenti in gita scolastica. Con la fine della guerra, si apre un periodo di speranza e di benessere. La moda approda nei grandi magazzini ed essere eleganti non è più un privilegio delle élite.



Anni '30

AUTARCHIA. "In questo negozio si vendono soltanto prodotti italiani" recita il cartello di questa vetrina a Milano: è la politica imposta a partire dal 1935.



Anni '40

CAMPAGNA D'ITALIA. All'alba del 10 luglio 1943 le truppe alleate lanciano l'operazione "Husky" e sbarcano con 160.000 uomini e 600 carri armati sulla costa sud-orientale della Sicilia. Provocando, appena 15 giorni dopo, la caduta e l'arresto di Mussolini.

Anni '50

VISIONE PUBBLICA. Tifosi davanti a un negozio per seguire i Mondiali di calcio del 1954. La tv è un bene di lusso e spesso la si guarda in compagnia al bar o in casa dei vicini.

Robert Capra/Magnum

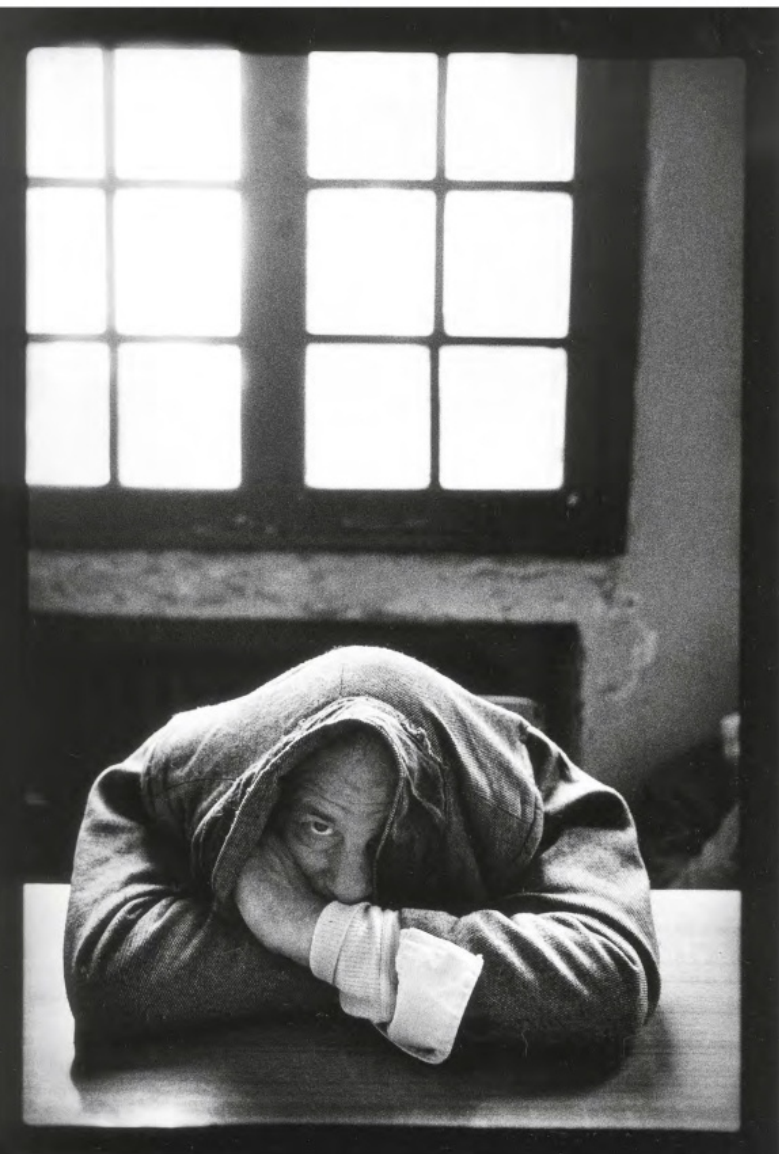


Farabola



Farabola

La fine del secolo è segnata dal boom di Internet e dalla “democratizzazione” dell’informatica: anche nelle case degli italiani, come era già accaduto negli Usa, il computer è sempre più diffuso

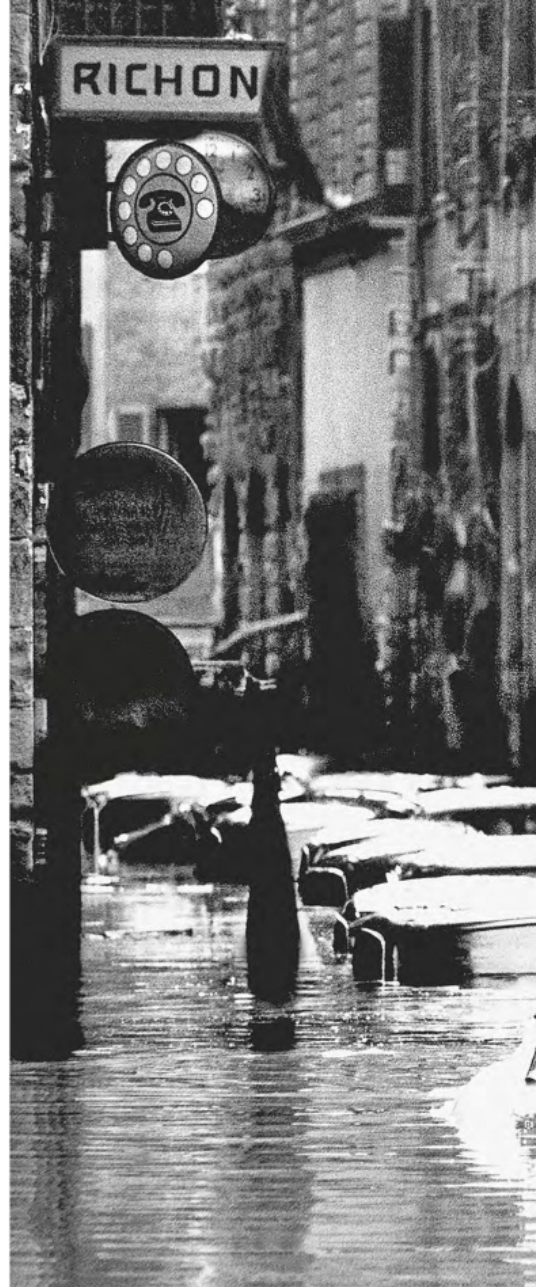


Anni '60

IL DILUVIO A FIRENZE. Nelle prime ore di venerdì 4 novembre 1966 l'Arno rompe gli argini e sommerge la città. I giovani arrivati da tutto il mondo, “gli angeli del fango”, scavano a mani nude per salvare un patrimonio artistico inestimabile.

Anni '70

FUORI TUTTI. Un paziente dell'ospedale psichiatrico di San Servolo a Venezia. È il 1979 e l'anno precedente è stata votata la legge Basaglia che impone la chiusura dei manicomi italiani, incluso quello veneziano.



Anni '80

CRESTA ALTA. Pettinatura punk a una manifestazione studentesca (Milano, 1985). I punk – che in Italia si erano visti già alla fine degli anni Settanta – si dividevano la piazza con i paninari. Questi ultimi avevano il loro quartier generale al Burghy di Milano, prima rivendita di hamburger italiana inaugurata nel 1982.





Mondadori/Portfolio



Dino Fracchia



Dino Fracchia

Anni '90

SMANETTONI. Raduno di hacker in un centro sociale milanese. Negli anni Novanta il costo dei pc diminuisce, inizia il boom di Internet e le conoscenze informatiche si diffondono.

Fotostoria del Novecento



Ecco come i nostri nonni, i nostri genitori e noi siamo cambiati davanti (e dietro) la macchina fotografica. Questo volume speciale di Focus Storia è il ritratto, e spesso l'autoritratto, degli italiani nel XX secolo. Vi hanno contribuito grandi maestri della pellicola, ignoti fotografi ambulanti e tanti lettori del nostro giornale!

FOCUS STORIA: EMOZIONANTE, SORPRENDENTE, COINVOLGENTE PIU' CHE MAI



Getty Images/Flickr Select

TRASPARENTI.
Un palazzo di uffici: il nuovo regno dei gadget indossabili.

Al polso, al collo, sul naso... Nati per assisterci o tenerci in forma, i gadget indossabili con Gps ora ci seguono anche al lavoro. Spiandoci.

Se il capo ti mette il bracciale

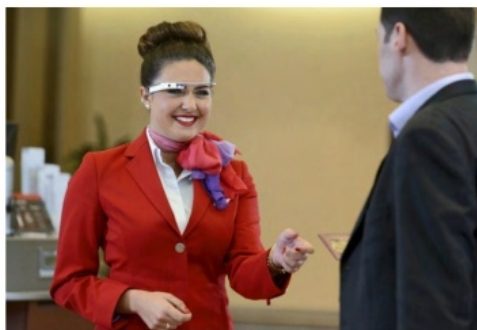


CIONDOLI E CINTURINI.
Tracciatori Fitbit (sopra) e Misfit.
Registrano movimenti e abitudini.

Il capo si preoccupa delle condizioni fisiche dei suoi collaboratori? Nulla di male. Un lavoratore "fit" produce di più, si ammala poco, costa meno alla collettività. E naturalmente a chi lo paga. Ma che cosa succede quando, per migliorare lo stile di vita in azienda, il manager convince (o costringe) il dipendente a portare un ciondolo, un bracciale o un paio di occhiali hi-tech che lo controlleranno minuto per minuto, registrando come si muove, che cosa fa, di che umore si sente?

Nei luoghi di lavoro di molti Paesi si

stanno infatti diffondendo i cosiddetti "wearable", vale a dire accessori, nati di solito per il fitness, che monitorano in diretta chi li porta. Molti gruppi all'estero, tra cui Bp, eBay e Buffer, rampante servizio social, incoraggiano gli impiegati a indossare sensori come Fitbit, cinturino che misura l'attività fisica e la dieta, e permette di condividere online i progressi compiuti. E Coca-Cola, per un programma di benessere aziendale, incoraggia l'uso di Misfit, un ciondolo che registra le ore di sonno e valuta la forma fisica di chi lo porta al collo. ▶



Virgin America

TUTTO SOTTO CONTROLLO.
Hostess della Virgin Atlantic
con i Google Glass. Questi
occhiali hi-tech registrano ciò
che vediamo.



REUTERS

Se il personale indossa i Google Glass, a fine turno il supervisore verifica ciò che hanno registrato

L'obiettivo, qui, è migliorare la salute degli impiegati. Altre volte, però, i gadget indossabili servono a controllare come la gente lavora, in una specie di Grande Fratello fordista. Prendiamo Tesco, seconda catena di supermercati del mondo per fatturato. Ai magazzinieri fa indossare bracciali che segnalano movimenti e posizione in tempo reale. Motivo? I supervisori potranno smistarli in modo più efficiente verso i loro compiti. Ma anche tenerli d'occhio. Un uso degli indossabili appena meno estremo di quello di Capriotti's Sandwich Shop, catena fast food Usa, dove ai nuovi assunti viene consegnato un paio di Google Glass, così che i capi possano, a fine giornata, rivedere le scene registrate dagli occhiali hi-tech e controllare come si sono comportati i neo-inservienti. I Google Glass sono previsti anche dalla linea aerea low cost Virgin Atlantic.

SO DOVE SEI E DOVE VAI. Come vi sentireste, voi, se il vostro datore di lavoro vi imponesse di indossare un rilevatore del genere? Tranquilli... in Italia (per ora) il Garante della privacy pone, come vedremo, certi limiti ai controlli

potenzialmente invasivi. Ma anche nel nostro Paese si tende a usare sempre più l'hi-tech indossabile (o portatile) per monitorare chi lavora. Nelle scorse settimane è emerso in cronaca il caso di "Metropoli", un'app per smartphone sviluppata dalla modenese Caramella Multimedia che dal mattino alla sera segue gli spostamenti del dipendente, registra le "missioni" portate a termine e ne informa la sala di controllo in azienda, con un intreccio tra Gps, fotocamera e codici QR. Metropoli, sostengono i creatori dell'app, è particolarmente utile per corrieri, rappresentanti e venditori. In effetti, sembra l'uovo di Colombo: perché usare bracciali o ciondoli quando basta un software per cellulare? Ma, in Italia, è lecito tracciare così i dipendenti? Antonello Soro, Garante per la protezione dei dati personali, risponde che questi sistemi di tracking «possono essere adottati, nel rispetto di particolari cautele», solo per «soddisfare esigenze organizzative, produttive o di sicurezza sul lavoro».

PRESTAZIONI A OGNI COSTO. La corsa è, comunque, appena ai blocchi di partenza: non si sa ancora, del resto, se i "weara-

DIMMI COME GUARDI E TI DIRÒ CHE COSA LEGGI

L'ULTIMA FRONTIERA degli indossabili? La esplora Kai Kunze, ricercatore tedesco all'Università di Osaka, in Giappone. Ha messo a punto occhiali che riescono a capire che cosa stiamo leggendo, si tratti di una rivista di gossip, di un romanzo oppure di un documento di lavoro. Kunze ha creato infatti un software che non soltanto valuta la velocità di lettura ma anche l'argomento: in base al testo che abbiamo davanti, noi cambiamo modo di muovere gli occhi. E gli occhiali lo rilevano.

ble" aumentino davvero la produttività. Mancano studi che lo confermino, anche se si registrano alcune esperienze positive. Gli impiegati di Mindshare, agenzia di pubbliche relazioni inglese, hanno testato per un mese una serie di rilevatori indossabili (tra cui un misuratore di onde cerebrali) e, secondo la University of London, hanno aumentato la produttività dell'8,5 per cento. Sul versante fitness, Autodesk (software di progettazione californiano) dice che i suoi dipendenti iscritti a Fitbit arrivano più spesso a piedi in ufficio e organizzano perfino incontri di lavoro "a passeggio". Ma c'è lo stesso chi solleva dubbi sugli indossabili: Ethan Bernstein, dell'Harvard Business School, osserva che potrebbero innescare l'effetto opposto, ossia spingere i dipendenti a barare, magari scuo- ▶

34%

Oltre un terzo degli
americani che acquista un
dispositivo indossabile
intelligente smette di
usarlo entro 6/12 mesi.

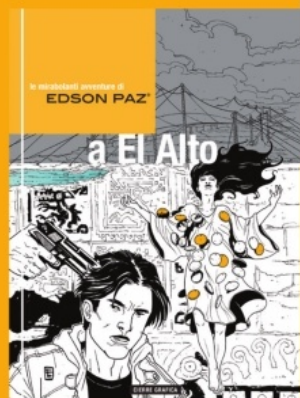


EMK MR FITZ E IL BLIZZARD



Solo le finestre EMK resistono alla forza del blizzard, proteggendo il calore e la sicurezza della tua casa. Potete trovare il Punto Vendita EMK più vicino nell'Area Consumer emkgroup.it e il secondo episodio Edson Paz e la Signora di Cao nelle migliori Librerie, Fumetterie, Online e in formato eBook nel Bookstore di Google.

Gruppo Emme Due-Mazzolini-Kellerman: infissi multiprofilo, infissi in legno, infissi in PVC.



EMME DUE®
MAZZOLINI
KELLERMAN

+39 0481 776565 emkgroup.it



Reuters/Contrasto

Per simulare una grande attività di lavoro, ribattono alcuni ricercatori, basterà scuotere forte il proprio braccialetto

tendo il braccialetto per simulare una "grande attività lavorativa". E Arthur Caplan, bioetico all'Università di New York, teme addirittura che si comincino ad assumere farmaci per dormire o per mostrarsi più attivi al lavoro.

HABITAT SU MISURA. A proposito di luoghi di lavoro: i wearable servono ora anche per progettare gli uffici in modo "più efficiente". L'Università di Cambridge, con l'aiuto di targhette radio (Rfid) affibbiare agli studenti, ha monitorato l'interazione nelle aree comuni - reception, caffè, mense e zone di svago - per mi-

gliorare il layout. E ha replicato il test in un'azienda che traslocava in nuovi uffici. Quaranta volontari, su 230 dipendenti, hanno indossato badge dotati di Rfid per 15 giorni. Risultato: l'interazione tra membri di gruppi di lavoro diversi è salita del 17%, grazie ai nuovi accorgimenti architettonici. «Ottimo», commentano a Cambridge: «scambiare quattro chiacchiere informali può portare a nuove connessioni e idee».

CONTROLLATI NEL SONNO. Ma si può fare anche di più. La svedese Tobii Technology ha appena lanciato sul mercato il primo strumento di massa per "tracciare" il movimento degli occhi. Non servono occhiali: un raggio a infrarossi emesso sotto il monitor del pc punta la cornea per seguirne gli spostamenti e rileva quale punto dello schermo si sta guardando. Obiettivo? Oggi migliorare le prestazioni dei giocatori di videogame. Domani, in ufficio...

In Italia le aziende che vogliono tracciare i dipendenti devono chiederlo al Garante che, «valutata la legittimità e la liceità dell'utilizzo dei dispositivi», «dovrà prescrivere stringenti misure per garantire la sicurezza e l'integrità dei dati raccolti

MAGAZZINI CON IL GPS. Magazzino di un supermercato: gli addetti spesso vengono tracciati. Sotto: braccialetto per il fitness.



Microsoft

e trasmessi», chiarisce il presidente Antonello Soro. Lo hanno fatto, agli inizi di novembre, due colossi della comunicazione: Wind ed Ericsson. «Potranno utilizzare i dati di localizzazione geografica, rilevati da una app attiva sugli smartphone in dotazione ai lavoratori, purché adottino adeguate cautele a protezione della loro vita privata».

Traduzione: le aziende possono accedere alle funzioni di geolocalizzazione dello smartphone del dipendente, ma non a traffico telefonico, sms, e-mail. La persona "sotto controllo" deve essere messa al corrente delle funzioni dell'app e sullo schermo del telefono, quando il tracking è attivo, deve apparire un'icona.

Nel nostro Paese, insomma, siamo ancora lontani da quei giocatori di football americano (i Northwestern Wildcats) muniti di rilevatori del sonno che vengono esaminati ogni mattina dall'allenatore. Siamo ancora lontani. Ma quanto? **F**

Silvia Ponzio

IL CURRICULUM DIVENTA BIOMETRICO

C'È CHI TEME che l'uso dei dispositivi indossabili possa svelare la propria inadeguatezza nello svolgere il lavoro, e chi, al contrario, intravede una possibilità di fare carriera. Come? Aggiungendo al curriculum tradizionale dati (favorevoli) sulla propria salute psicofisica. Come, per esempio, la capacità di lavorare sotto stress, la buona qualità del sonno ecc.



A tutti voi Buone Feste da

DENTALCOOP®

PER LA TUA SALUTE DENTALE

Noi di DentalCoop abbiamo come unico obiettivo quello di combinare la soddisfazione del paziente e l'eccellenza delle cure odontoiatriche a condizioni chiare e vantaggiose, grazie a **oltre 50 cliniche dentali distribuite sul territorio nazionale**. Una realtà made-in-Italy che vanta più di 600.000 prestazioni odontoiatriche, 150.000 pazienti e oltre 800 professionisti del sorriso. Medici e paramedici con curriculum d'eccellenza, cliniche attrezzate con innovative tecnologie di ultima generazione e biomateriali ad alto livello qualitativo fanno la vera differenza. Un grande gruppo unito per abbattere i costi e assicurare le eccellenze, garantendo a tutti il diritto alla salute dentale.

Il nostro obiettivo, la vostra soddisfazione!

**APERTI
anche il
SABATO**

395 €

Corona ceramica

70 €

Otturazione semplice estetica

575 €

Impianto endoso

45 €

Igiene dentale

**Prenota
la tua visita
senza
impegno**

www.dentalcoop.it

DentalTop S.r.l. | Via Dante Alighieri 10/1 | 31027, Spresiano - Treviso | P.I. 04458200260 | info@dentaltop.it

Numero Verde

800 864586



FATTI CATTURARE DA EXPLORA, CANALE 415.

Pazzi per la pesca

Tutti i venerdì alle 21.00

www.exploratv.it

EXPLORA^{HD}
BY DeAGOSTINI

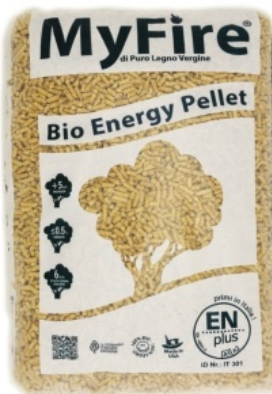
EXTREME. EXCITING. EXAGGERATED.

Solo su
sky | Canale
415

Chiamaci 02.7070 o vieni su sky.it

MyFire®. IL PELLET CHE RISCALDA IL TUO INVERNO.

Il massimo della qualità per la tua stufa.



Lo sapevi che...



I wood pellet sono l'avanguardia del riscaldamento domestico per **ecologia, risparmio e qualità**.

Il nostro pellet è un combustibile ecologico, prodotto da solo legno naturale.

Quanto si risparmia?

Il pellet è un combustibile fino al 50% **più economico** di gas e gasolio.



MyFire®

Pellet di puro legno vergine

Perché MyFire®?

Il nostro pellet è prodotto nei boschi di USA e Germania da puro legno decorticato e senza aggiunta di alcun legante o additivo.

Di colore chiaro, il MyFire® si caratterizza per l'alto **potere calorifico** e bassissimo contenuto di ceneri.



I primi ad essere certificati in Italia.

Il pellet MyFire® ha la certificazione **ENplus A1 (IT-301)** che ne garantisce sicurezza, efficacia ed aderenza ai migliori standard europei.





Reuters/Contrasto

Emozioni: la tristezza ha il record di durata



Purtroppo per i tifosi brasiliani al Mondiale, *qui sopra*, la tristezza dura a lungo. Lo dice Philippe Verduyn dell'Università di Lovanio (B): «Di 27 stati d'animo analizzati, la tristezza è il più persistente: dura fino a 240 volte più di quelli con durata più breve, come sorpresa o disgusto. Perché è causata da episodi che consideriamo importanti (fattore che vale per altre emozioni di lunga durata, come la gioia) e in più è caratterizzata dal fatto che continuiamo a pensare all'evento triste e a tenere viva l'emozione». **G.C.**

2 milioni

I topi di New York: il calcolo è dello statistico Jonathan Auerbach e smentisce la leggenda secondo cui sarebbero quanti gli abitanti (8,4 milioni).



Nasa

RAFFREDDAMENTO VULCANICO

Calcolato l'effetto sul clima di eruzioni "minori".



Le eruzioni vulcaniche, anche "piccole", influiscono sul clima, rallentando il riscaldamento globale. Lo ha calcolato David Ridley del Mit (Usa). «Questo effetto era noto per le grandi eruzioni, come quella del Pinatubo del 1991. Sapevamo che questi eventi sparano gas come il biossido di zolfo fin nella stratosfera: qui resta a lungo, formando aerosol (particelle e gocce di acido solforico sospese nell'aria) che riflettono la luce solare e raffreddano la Terra», dice. «Ora con varie tecniche abbiamo visto che anche le emissioni di eruzioni minori arrivano molto più di quanto pensassimo nella stratosfera, sia pure ai livelli bassi, e influenzano il clima». Ridley ha esaminato eruzioni come quella del monte Saryčev (Russia, 2009; *in foto*). **IMPATTO.** «Abbiamo calcolato che dal 2000 al 2013 l'effetto complessivo di queste eruzioni (al livello 4 dell'indice di esplosività vulcanica, che va da 0 a 8) ha abbassato la temperatura della superficie del pianeta di 0,05-0,12 °C. Un impatto da considerare nelle previsioni del riscaldamento globale». **G.C.**

Così ti saboto il sonar: parola di pipistrello



In guerra, in amore e... a caccia, tutto è permesso. Anche sabotare le armi dei rivali. È ciò che fa il pipistrello dalla coda libera messicano (*a destra*), come ha scoperto Aaron Corcoran (Usa): disturba il sistema di ecolocalizzazione con cui i suoi compagni individuano gli insetti. I pipistrelli emettono ultrasuoni e ascoltano gli echi che arrivano dalle prede. Quelli studiati da Corcoran producono ultrasuoni in un'ampia gamma di frequenze, interferendo col biosonar degli altri. Non un disturbo casuale – su una sola frequenza, che i rivali potrebbero cambiare – ma intenzionale.



National Geographic Creative/Getty Images



Raghu Rai/Magnum photo/Contrasto

Così si spia la nostra voce interiore

Una tecnica riesce a ricostruire le parole che stiamo solo pensando.



Attenti ai pensieri compromettenti: un gruppo di scienziati è riuscito a decifrare le parole della nostra voce interiore, quella che “sentiamo” in testa quando leggiamo o ragioniamo. «Stiamo provando a decodificare la relativa attività cerebrale. Obiettivo futuro: creare protesi che permettano di comunicare, per esempio, a chi ha gravi paralisi e non parla», spiega Brian Pasley dell'Università della California a Berkeley, a guida del team.

LETTURA. «Abbiamo ipotizzato che nel cervello scatti la stessa attività quando si ascolta un discorso o lo si “pronuncia” silenziosamente», dice Pasley, che ha elaborato un algoritmo per decifrare le parole pensate. Ha registrato e analizzato l'attività neurale di 7 pazienti epilettici (che avevano perciò elettrodi nel cervello) intenti a leggere brani prima a voce alta e poi in silenzio. E, dalla sola attività cerebrale nella lettura in silenzio, il software ha ricostruito per alcuni volontari le parole pensate. **E.I.**

La finanza ti fa disonesto?

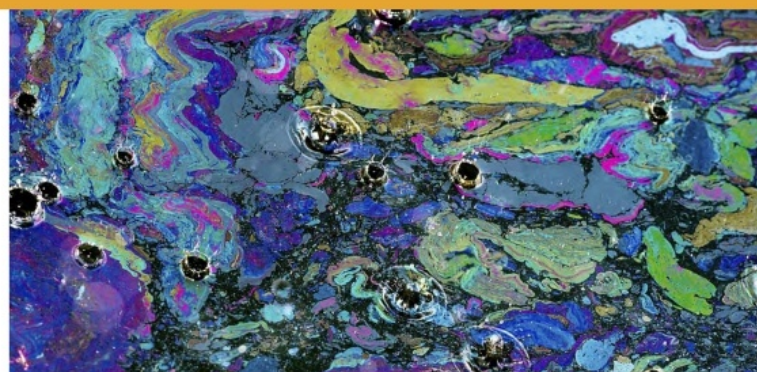


La cultura del mondo finanziario può incoraggiare comportamenti disonesti? Economisti dell'Università di Zurigo hanno condotto un test su 128 impiegati di banca e hanno visto che, se pensavano al proprio lavoro, erano più inclini a mentire. Hanno chiesto loro di giocare a testa o croce con una moneta e riferire i risultati; più dichiaravano di aver fatto testa, più denaro ricevevano. A metà era stato chiesto di parlare del proprio lavoro, agli altri degli hobby; i primi hanno detto di aver fatto testa il 58,2% delle volte, i secondi il 51,6%. Una discrepanza assente in altri gruppi, per esempio di studenti. **E.I.**

TAVOLOZZA INQUINATA



L'occhio di un artista scova la bellezza ovunque: anche nell'acqua inquinata del canale Gowanus, a New York, uno dei corsi d'acqua più contaminati degli Usa, per gli scarichi delle fabbriche. Ma il fotografo Steven Hirsch è stato attratto dai colori e dalle forme create da olii e melma sulla superficie. Li ha immortalati e poi ha solo intensificato un po' le tinte: gli effetti sull'acqua che vedete a destra sono tutti “merito” degli inquinanti.





Una foresta natalizia



Gli alberi di Natale "vivi" comprati per queste feste in Italia sono circa 4 milioni, secondo stime di Coldiretti, in calo del 10% rispetto all'anno scorso. Nove su dieci sono coltivati nei vivaisti (soprattutto in Toscana e Veneto); il resto viene dalla gestione delle foreste (potature, diradamenti). La tendenza è comprare alberi che non superano i 160 cm.

Trasmissione a laser... attorcigliato



Un raggio laser verde danza sui tetti. Non è il faro di una discoteca, ma un test condotto da ricercatori austriaci. Hanno sperimentato un nuovo modo per trasmettere dati: si basa sulla possibilità di inviare un fascio laser di un determinato colore in cui la luce è "attorcigliata" su se stessa come un cavatappi nella direzione in cui si propaga. Questi "giri" della luce sono rilevati dagli strumenti e il loro numero diventa una sorta di codice per trasmettere informazione. La tecnica, finora testata in laboratorio, aumenta la quantità di informazione che è possibile inviare: in un secondo, l'equivalente di 66 dvd. E ora il fascio è stato trasmesso su una distanza record di 3 km e all'aperto: sono state "codificate" e inviate con successo alcune foto. **G.R.**



© Paul Zinken/Opas/Corbis



Mark Cutkosky/Stanford University

Sui muri come i gechi

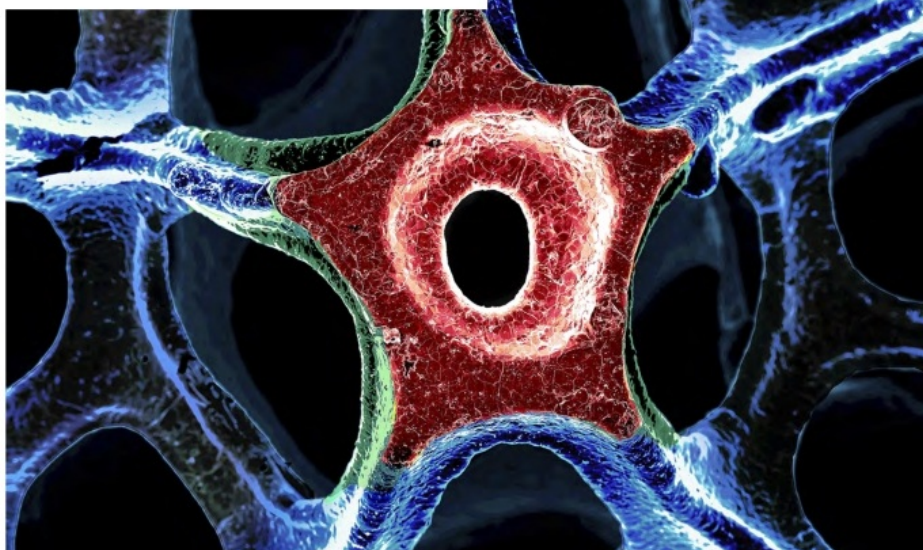


Ti fa sentire un po' come l'Uomo Ragno, il sistema (*sopra*) testato alla Stanford University per arrampicarsi sulle pareti. La struttura, con bastoni, cavi e poggipiedi, si regge tutta ai due cuscinetti adesivi a cui fissare le mani.

CUNEI. Sono questi che aderiscono a vetri o altre superfici lisce, con lo stesso principio fisico usato dalle dita dei gechi, coperte di microscopici "peli" che si agganciano ai muri sfruttando le forze di attrazione tra molecole (forze di van der Waals). «I cuscinetti sono coperti da microcunei triangolari alti 80 micrometri e l'insieme regge un uomo di 70 kg», dice Mark Cutkosky, del team. **G.C.**



Steven Hirsch



Adrianus Indrat Aria/First Prize in the ZEISS photography competition 2014

ECCO IL BELLO DEL GRAFENE

Una foto speciale del materiale del futuro.



Sembra una delicata stella marina o un altro organismo degli abissi, ma è una schiuma di grafene: l'ha fotografata al microscopio elettronico e "tinta" con falsi colori Adrianus Indrat Aria, scienziato dell'Università di Cambridge. È lo scatto che ha trionfato nel concorso fotografico Zeiss Photography Competition 2014, organizzato dalla Facoltà di Ingegneria dell'ateneo britannico. Faceva parte di una lista di immagini scientifiche che comprendeva spettacolari (e inusuali) foto di rotture all'interno di vetri, mulinelli nei fluidi ecc.

SUPERBATTERIE. Adrianus Indrat Aria ha ottenuto questa forma nell'ambito delle sue ricerche. Ha impiegato una rete di filamenti metallici sui quali, attraverso una particolare tecnica di vaporizzazione, ha depositato il grafene strato dopo strato; una volta consolidata la struttura, la parte metallica è stata eliminata sciogliendola con una sostanza chimica vaporizzata. Le particolari caratteristiche meccaniche di questa schiuma di grafene (porosità, leggerezza e resistenza), abbinate alle ottime capacità di condurre elettricità, la rendono una delle candidate ideali per applicazioni nel campo delle batterie, dei sensori e dei materiali ultraleggeri. **R.G.**

Meno denti...



Le persone più povere della società raggiungono i 65 anni con in media 8 denti in meno rispetto alle più ricche: lo afferma uno studio dell'Università di Newcastle compiuto su 6 mila persone, in Gran Bretagna, che ha rilevato questa differenza tra il 20% più povero e il 20% più abbiente dei partecipanti. La sorpresa non è che ci sia uno scarto, ma che sia così rilevante: è pari a un quarto dei denti di un adulto ed è dovuto a una serie di disparità, inclusa la scarsa accessibilità per i meno abbienti alle cure dei dentisti.



Reuters/Contrasto

... e più neuroni

Dalla bocca al naso: le donne hanno il 50% di neuroni in più degli uomini nel bulbo olfattivo, la prima regione cerebrale che riceve le informazioni odorose catturate dalle narici. I ricercatori dell'Università Federale di Rio de Janeiro (Brasile) li hanno censiti in cervelli di adulti donati alla scienza, con uno strumento che consente di contare il numero di cellule nel tessuto cerebrale. Questa differenza biologica potrebbe essere alla base delle maggiori capacità olfattive che le donne mostrano in diversi test. **E.I.**

Quando il sale avvelena la terra



«Ogni settimana nel mondo si perde un'area più grande di Manhattan per la degradazione dei terreni dovuta al sale», dice Zafar Adeel, direttore dell'Istituto Inweh dell'Università delle Nazioni Unite, dove è stato condotto uno studio sull'"inquinamento" da sale nei terreni agricoli. Questo fenomeno si verifica nelle regioni aride e semi-aride, per esempio dove l'irrigazione è praticata senza sistemi di drenaggio. L'acqua evapora e i sali disciolti si accumulano nel suolo abbassandone la produttività: i raccolti si riducono dal 15 al 70%. Lo studio calcola che oggi l'area degradata equivalga alla Francia e che si aggiungano 2.000 ettari al giorno; la perdita per mancati raccolti è di 27 miliardi di \$ l'anno. Tra le zone più colpite, quelle del lago d'Aral, in Asia, e del Murray-Darling Basin in Australia.



Getty Images

PARABOLA CULINARIA

Le ricette di uno chef per la cucina solare.



Come cucinare una salsiccia in 20 minuti e senza impazzire per creare la brace per la grigliata? Bastano un raggio di Sole e uno specchio parabolico di 1,5 m di diametro: una cucina solare. Sviluppate negli Anni '70 dalla scienziata Mária Telkes, le cucine solari si stanno diffondendo. Ora un eco-chef milanese, Tommaso Fara, le ha inserite nel libro di ricette *Diversamente cotto* (Gribaudò): un'antologia di cibi cucinati con strumenti insoliti, dai tombini alle buste sottovuoto.

AROMI. «Le cucine solari», spiega Fara, «portano i cibi fino a 240 °C: si possono preparare minestrone, pesci, torte. Anche d'inverno: basta una giornata senza nuvole. Ogni 2 minuti, la parabola va riorientata verso il Sole. E, per ottenere gli aromi del barbecue, si inseriscono i cibi in un affumicatore, una scatola (*sopra*) con un vassoio pieno di segatura di legno: il calore ne fa sprigionare aromi che insaporiscono le pietanze». **V.T.**



Silvia Luppi dal libro *Diversamente cotto* di Tommaso Fara, edito da Gribaudò

INFORMAZIONE PUBBLICITARIA

TECNICA PUBBLICATA SU RIVISTE SCIENTIFICHE USA E UK



ANCHE SE L'OSSO
DELLA TUA BOCCA È SOTTILE
O BASSO L'IMPIANTO IN TITANIO
ESTERNO ALL'OSSO,
PERFEZIONATO IN 30 ANNI
DI RICERCA DAL

**SAN BABILA DAY HOSPITAL DI MILANO, RISOLVERÀ IL TUO PROBLEMA.
UTILIZZO IMMEDIATO DELL'IMPIANTO CON DENTI FISSI.**



Il Direttore Sanitario Antonio T. Di Giulio

San Babila Day Hospital srl - P. IVA 06477120155 - Direttore Sanitario Antonio T. Di Giulio
MILANO - Via Stoppani 36 tel. 02 2046941 / 339 8402335
ROMA - Via Oglio 9 tel. 06 8546472 BARI - Via Pisacane 42 tel. 338 3080957
www.sanb.it www.sanbabiladayhospital.it

DOLORI ARTICOLARI E MUSCOLARI?

BiSegno

IN OMAGGIO
con l'acquisto di un prodotto*

1 maxi cerotto
aderisce
perfettamente su tutti
i tipi di pelle

Hotgel Patch
NATURAL FIT



il libro sulla
termoterapia
e la crioterapia



CURARE IL DOLORE
CON IL CALORE

GUIDA PRATICA ALLA TERMOTERAPIA
E ALLA CRIOTERAPIA

Dr. Maurizio Nordio
Specialista in Endocrinologia
Dottore di ricerca in Scienze Endocrinologiche e Metaboliche

In farmacia, parafarmacia,
erboristeria e sanitarie.

CALDO TERAPEUTICO
CHE ALLEVIA IL DOLORE

•cervicale •torcicollo •mal di schiena •lombalgia •mialgia
•artrosi •reumatismi •lussazioni •crampi mestruali

Hot
Warmers Therapeutic
PERFECT FIT
Applicazioni di caldo terapeutico

*Un prodotto della linea Hot Warmers Therapeutic ad esclusione di Ice Pack. Fino ad esaurimento scorte.

www.hotwarmers.com

www.planetpharma.it

PLANET
PHARMA

F

DOSSIER
di Focus



AFP/Getty Images

Quasi in verticale
Come si fa a non
cadere su una
pendenza del 90%?

L'equilibrio e i suoi segreti



➤ **Il senso
che
domina
il corpo**

➤ **Capacità
bestiali**

➤ **Robot&Co:
stabili
come noi**

Getty Images/Vetta, elaborazione grafica di Chiara Sandurra



A SPASSO NEL VUOTO.
Nick Wallenda percorre bendato una fune, tesa fra due grattacieli a 179 metri d'altezza. Le sue straordinarie capacità mentali gli permettono qui di fare a meno della vista.



Il senso che domina il corpo

Occhi, orecchie, muscoli e mente: l'equilibrio ci pervade, e se manca sono guai...

Lo sciatore italiano Ivan Origone, che sfreccia a 250 km/h nel chilometro lanciato, e l'acrobata statunitense Nick Wallenda, che a novembre ha percorso bendato una corda d'acciaio, tesa a 179 metri d'altezza fra i grattacieli di Chicago, hanno in comune più di quanto si creda. Sono certamente entrambi forti, coraggiosi e determinati. Soprattutto, però, hanno un senso dell'equilibrio fuori dall'ordinario, caratteristica che è facile associare al funambolo, ma che è invece meno ovvia in un campione di sci.

L'equilibrio, infatti, non è un senso scontato. Il suo compito più evidente è permettere al corpo di stare bilanciato sul suo centro di massa, a volte anche in condizioni difficili; per esempio su una fune, su una palla, o in piedi su un cavallo al trotto. Ma alla base di questa capacità c'è quella, cruciale per qualsiasi attività, di percepire la posizione di ogni muscolo e muoversi di conseguenza, in modo armonico ed efficace, evitando sbilanciamenti e ottimizzando le energie.

Di quanto tutto ciò sia importante si accorge chi l'equilibrio lo ha perso. Nadia Gaggioli, presidente dell'Associazione dei malati di sindrome di Menière, con-

vive da trent'anni con questa malattia dell'orecchio interno, che non ha nessuna cura e provoca vertigini molto forti. «All'improvviso tutto inizia a girare, si perde ogni punto di riferimento. È impossibile camminare e stare in piedi, si vomita», racconta. «La vertigine della sindrome di Menière è una perdita estrema dell'equilibrio, molto diversa da un semplice capogiro. Durante gli attacchi ci si rende conto che il corpo, in fondo, vive in equilibrio, e che questo senso così fondamentale risiede in molti organi: nell'orecchio, ma anche nella vista, nei muscoli delle gambe e nella mente».

LA CENTRALE DI CONTROLLO. Gli organi e i processi nervosi che ci danno stabilità sono in effetti numerosi e molto raffinati, ma studi neurologici recenti hanno dimostrato che il loro buon funzionamento dipende da due abilità mentali che normalmente non colleghiamo alle qualità degli acrobati. «L'equilibrio si basa sia sul controllo dei movimenti oculari sia sulla capacità di navigazione, che ci permette di andare dove vogliamo, ma in modo automatico e senza dover ragionare a ogni passo sulla direzione da prendere», spiega Giorgio Guidetti, ▶



AMMAINATE LE VELE!

Aspiranti marinai in equilibrio sui pennoni della *Kaiwo Maru*, nave per addestramento giapponese varata nel 1989.

UN GPS IN TESTA

ORIENTAMENTO. Nel cervello c'è un sistema che ci consente di navigare nello spazio e di trovare la strada; un "Gps interno" basato su mappe mentali. Il fulcro è costituito da due componenti: i "neuroni di posizione", situati nell'ippocampo, si attivano quando ci troviamo in un determinato punto, ne tengono memoria e possono riconoscerlo in futuro. Le "cellule a griglia" della corteccia entorinale, fortemente connessa con l'ippocampo, forniscono invece il sistema di coordinate. Queste cellule percepiscono lo spazio come se fosse suddiviso in celle esagonali e la loro attività dipende dal modo in cui ci spostiamo all'interno di questo schema. Altri neuroni ancora danno informazioni sulla direzione in cui il corpo è orientato, e ci sono anche cellule che sembra ci aiutino a percepire i confini.

Joseph O'Keefe e i coniugi May-Britt e Edvard Moser, che hanno chiarito il funzionamento di questo sistema, sono stati premiati con il Nobel per la medicina 2014.

CHIARA PALMERINI

Gli atleti di alta performance controllano perfettamente ogni muscolo del corpo. Per questo sono tutti equilibristi

presidente della Società italiana di vestibologia.

Per indagare i misteri di questa sorta di "sesto senso", Guidetti studia atleti di alta performance, come lo sciatore Ivan Origone, il ginnasta Igor Cassina, la campionessa di volteggio equestre Silvia Stopazzini e altri ancora. «Tutti sanno navigare benissimo e hanno un controllo perfetto delle traiettorie, sia che stiano guidando un'auto, sia che stiano atterrando da un salto mortale», spiega Guidetti: proprio gli studi su questo "Gps interno" sono valsi a tre neuroscienziati l'ultimo Nobel per la medicina (vedi riquadro).

Ma c'è anche un'altra capacità cruciale

per il nostro equilibrio. «Questi atleti sono bravissimi a concentrare lo sguardo in un punto, riducendo al minimo i movimenti che l'occhio compie in modo indipendente dalla volontà, per esplorare costantemente lo spazio attorno a noi. Sono chiamati "movimenti saccadici" e ciascuno ci rende ciechi per circa 100 millisecondi. Un periodo di buio breve, di cui nemmeno ci accorgiamo, perché il cervello ricostruisce in automatico le immagini mancanti, ma che può risultare fatale per uno sciatore lanciato a grande velocità o per una ginnasta che esegue una piroetta sul dorso di un cavallo».

Sul controllo dei movimenti saccadici, il pilota Stefano Livio ha impostato un corso di guida sicura. Un esperimento, in cui ha fatto da cavia, dimostra fin dove un professionista dell'equilibrio può arrivare in questo campo. «Eravamo fermi in auto, all'autodromo di Modena. Il professor Guidetti mi ha provocato una vertigine, introducendomi dell'acqua fredda in un orecchio con una siringa», racconta. «Lo scompenso era molto forte, ma quando ho iniziato a guidare è scomparso e ho fatto tre giri di pista esattamente

come se la vertigine non ci fosse».

Un exploit "impossibile"? Non proprio. «I miei atleti non hanno allenato in modo consapevole il controllo oculare e il Gps interno, ma hanno messo in atto spontaneamente strategie per ottimizzarli», prosegue Guidetti. «Esercitando queste due capacità, anche pazienti che hanno problemi di equilibrio possono migliorare tutto il sistema che sta a valle, che è poi quello che ci dà stabilità».

E CHI NON CE L'HA? A consentirci infatti di camminare senza inciampare, di saltare e ricadere sui due piedi, o di correre su una pista senza sconfinare nella corsia di fianco, sono i segnali che dai muscoli, dagli occhi e dall'orecchio interno raggiungono il cervello, e la bravura di quest'ultimo nel coordinare i diversi in-

100

millisecondi

Il periodo di cecità che segue i movimenti involontari degli occhi. Con l'esercizio si impara a ridurre il loro numero e si guadagna stabilità.



Reuters/Contrasto

VITE IN BILICO.
Il ginnasta Igor Cassina impegnato alla sbarra ai Mondiali di ginnastica del 2007.
A destra, addetti alla pulizia dei vetri sui grattacieli di Tianjin (Cina).

put e rispondere in modo appropriato, stabilizzando la postura o la direzione dell'andatura. Affinché il cervello impartisca le istruzioni appropriate, però, deve avere un quadro chiaro della situazione. A fornirgli le informazioni sulla posizione del corpo sono i recettori presenti su ciascuno dei circa 640 muscoli volontari del nostro organismo, sui tendini e sulla pelle, chiamati propriocettori. Ne esistono di tipi diversi: alcuni sono semplici terminazioni nervose libere, altri sono circondati da una capsula protettiva, altri ancora sono costituiti da gruppetti di fibre muscolari avvolte da nervi, che "sentono" lo stato di tensione del muscolo e ne informano il cervello. Se questo sistema non funziona a dovere, l'equilibrio diventa precario. Se manca del tutto, il cervello non è più capace di impartire alcun comando. Si conosce un solo caso di un uomo che, in seguito a una malattia rimasta misteriosa, contratta all'età di vent'anni, ha perso completamente la propriocezione. Lo statunitense Ian Waterman, oggi sessantaquattrenne, è rimasto immobilizzato a letto per mesi, finché ha capito che poteva sostituire i

LAVORI DA ACROBATA

CLIMBER CITTADINI. Si chiamano *vertical work*, e sono i mestieri che richiedono particolari doti di forza ed equilibrio e un buon allenamento da alpinista. Si svolgono, infatti, con imbracature e corde da arrampicata, su piattaforme sospese a decine di metri d'altezza, sulle pareti dei grattacieli ma anche sulle facciate di chiese e monumenti o in cima agli alberi. «I nostri operai devono avere conoscenze alpinistiche e caratteristiche fisiche indispensabili al lavoro in quota, come la leggerezza, l'agilità e la forza fisica», spiega Sabina Gelmini, titolare della Vertical Works di Brescia. «Non è facile trovare persone così, e accade anche che i candidati si tirino indietro quando capiscono quanto è faticoso lavorare a quelle altezze, esposti alle intemperie, in condizioni difficili, e spesso dovendo sollevare carichi notevoli». Se li vedete appesi a una fune, ecco che cosa stanno facendo: lavori edili, ma anche potatura di alberi, manutenzione o restauro di monumenti, sgombero di tetti dalla neve, pulitura dei vetri, valutazioni di stabilità degli edifici, installazione di luci cittadine, di impianti di aerazione oppure condizionatori.

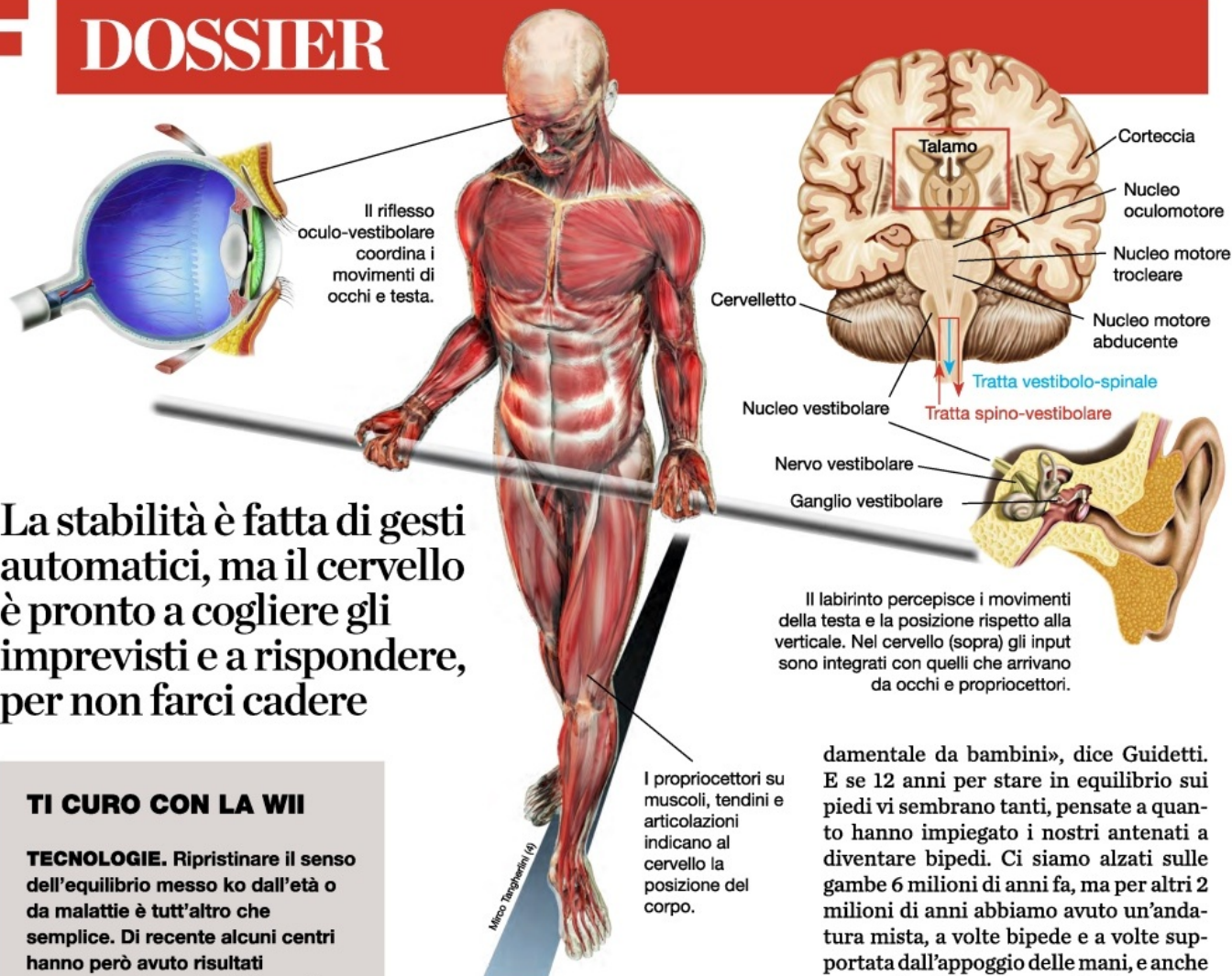


Reuters/Contrasto

messaggi che il cervello riceve dai propriocettori con quelli che provengono dagli occhi. Così ha reimparato a camminare, ma deve letteralmente guardare a ogni passo dove mette i piedi e se perde la concentrazione rischia di cadere.

ACROBATI AL BUIO. Le informazioni visive sono infatti un altro tassello importante per l'equilibrio, ma meno fondamentale di quanto si creda. «A riprova, i ciechi imparano benissimo a camminare e a muoversi nell'ambiente allenando gli altri sensi», ricorda Giorgio Guidetti. «Cecilia Camellini, nuotatrice cieca, campionessa del mondo e plurimedagliata alle Paraolimpiadi di Londra 2012, supplisce all'assenza della vista con una capacità di navigazione eccezionale». Il labirinto dell'orecchio interno è in-

vece insostituibile. Costituito da tre canali semicircolari perpendicolari fra loro, riempiti di un liquido che si sposta a seconda del movimento, informano il cervello sugli spostamenti della testa. Un'altra struttura ampia e cava alla base dei canali contiene corpi solidi minuscoli, e indica invece la posizione del corpo rispetto alla forza di gravità (ovvero, alla verticale). L'integrazione degli input sensoriali e la pianificazione della risposta coinvolgono infine diverse aree cerebrali che, quando il movimento è stato appreso, lavorano in modo automatico. Il sistema nervoso è però sempre pronto a cogliere eventuali imprevisti: uno studio dell'Università del Michigan di Ann Arbor (Usa), pubblicato in agosto su *Journal of Neurophysiology*, ha anzi mostrato che uno sbilanciamento im- ▶



La stabilità è fatta di gesti automatici, ma il cervello è pronto a cogliere gli imprevisti e a rispondere, per non farci cadere

TI CURO CON LA WII

TECNOLOGIE. Ripristinare il senso dell'equilibrio messo ko dall'età o da malattie è tutt'altro che semplice. Di recente alcuni centri hanno però avuto risultati incoraggianti con la Wii (console per videogame), e uno studio dell'Università La Sapienza di Roma, pubblicato su *Radiology*, ha chiarito il perché. I test eseguiti su 27 malati di sclerosi multipla (che compromette la stabilità) hanno mostrato che gli esercizi con la Wii modificano i circuiti dell'equilibrio, in particolare a livello del cervelletto, riducendo il rischio di cadute. Ma è un effetto temporaneo. Promette invece di dare un beneficio permanente l'orecchio bionico che potrebbe in futuro sostituire il labirinto, compromesso da malattie come la sindrome di Menière. La protesi è composta da un giroscopio miniaturizzato che percepisce i movimenti della testa, collegato a un microchip che invia un impulso elettrico al nervo vestibolare. Tre pazienti che, all'Ospedale di Ginevra, hanno ricevuto l'impianto in via sperimentale sono migliorati.

provviso attiva aree cerebrali che sono invece silenti quando il passo procede sicuro. È un segnale di allarme estremamente veloce, che ordina ai muscoli di reagire prontamente per riportare il corpo in equilibrio, evitando rovinose cadute. I ricercatori ipotizzano che sia proprio questo meccanismo a fare cilecca con l'età, determinando i problemi di stabilità così comuni negli anziani.

TUTTI IN PIEDI. Un sistema raffinato come quello dell'equilibrio non si forma in un giorno. I bambini iniziano a camminare attorno all'anno, dopo mesi di gattonamenti, tentativi di stare su due piedi e parecchi passi falsi. Il fenomeno che sta alla base di questo apprendimento è la "facilitazione", in virtù della quale gli impulsi nervosi diventano sempre più veloci e automatici via via che il movimento viene ripetuto. «Questa fase non termina quando si impara a camminare e a correre, perché la funzione dell'equilibrio si completa soltanto attorno ai 12 anni e dipende dall'esercizio, che quindi è fon-

damentale da bambini», dice Guidetti. E se 12 anni per stare in equilibrio sui piedi vi sembrano tanti, pensate a quanto hanno impiegato i nostri antenati a diventare bipedi. Ci siamo alzati sulle gambe 6 milioni di anni fa, ma per altri 2 milioni di anni abbiamo avuto un'andatura mista, a volte bipede e a volte supportata dall'appoggio delle mani, e anche in seguito abbiamo camminato a lungo curvi sulla schiena. In tutto questo tempo non è cambiata solo la struttura dello scheletro, ma anche quella del cervello, in particolare di corteccia e cervelletto. Il ruolo della prima nell'evoluzione umana è noto da tempo, quello del cervelletto è invece emerso con chiarezza soltanto di recente, anche grazie a uno studio inglese pubblicato sulla rivista *Current Biology*. L'analisi ha confermato che la corteccia ha rapidamente aumentato le sue dimensioni quando gli ominidi si sono separati dagli altri primati, e ha continuato a farlo in seguito, accompagnando l'evoluzione. Lo studio inoltre ha dimostrato che il cervelletto ha fatto lo stesso e che ha avuto, anzi, un'espansione persino più esplosiva nella fase che ha preceduto la comparsa della nostra specie. Il cervelletto, insomma, ci ha reso umani almeno quanto la corteccia, permettendoci di coordinare i movimenti fini delle mani per manipolare gli oggetti e di camminare, bilanciati sui due piedi, senza cadere. **F**

Margherita Fronte



Aeronautica
Militare

il mio
FUTURO
ad alta quota
INIZIA

IN ACCADEMIA AERONAUTICA

Per informazioni sui concorsi
www.aeronautica.difesa.it



PECCATO DI GOLA.
Uno stambecco delle Alpi
(*Capra ibex*) lecca il sale
sulla diga del lago
Cingino (Piemonte),
in una posizione
impossibile per molti
quadrupedi (e non solo).

Un acrobata che cammina su una corda a decine di metri di altezza ci fa sudare. E ci chiediamo come sia possibile avere un equilibrio così perfetto. Ma non ci facciamo la stessa domanda per un'impresa molto più complicata: come fa un fenicottero a dormire su una sola zampa, per di più lunga ed esile? Come mantiene l'equilibrio per ore, anche quando ha la testa sotto l'ala e non vede nulla attorno a sé? L'acrobata e il fenicottero usano gli stessi principi e lo stesso meccanismo, «che è uguale in molti animali e nell'uomo: il labirinto, gli occhi e la proprioccezione (v. *articolo precedente*) sono i tre "sensi" che si usano per percepire la nostra posizione nello spazio. Il cervello poi manda i segnali ai muscoli per controbilanciare la tendenza alla caduta e stare in equilibrio», dice Alberto Minetti, che insegna fisiologia all'Università di Milano. E che nel 2013 ha vinto il premio IgNobel (una parodia del Nobel) per la dimostrazione che «in bassa gravità si può correre sull'acqua».

CONTROLLO PERFETTO. Dal punto di vista fisico, gli uccelli come il fenicottero o la gru sono come noi umani: una specie di pendolo invertito che tende sempre a cadere, come un lungo bastone tenuto sulla punta di un dito. Solo il preciso giroscopio interno che possiedono, simile al nostro, permette loro di non farlo. L'equilibrio negli uccelli è particolarmente sviluppato anche in volo: perfino nei momenti più concitati, la loro testa (e in particolare gli occhi) è sempre fissa e perfettamente stabile. Segno di un'accurata percezione e di un eccellente controllo del proprio corpo. Minetti ricorda, per esempio, come durante la loro danza di corteggiamento gli



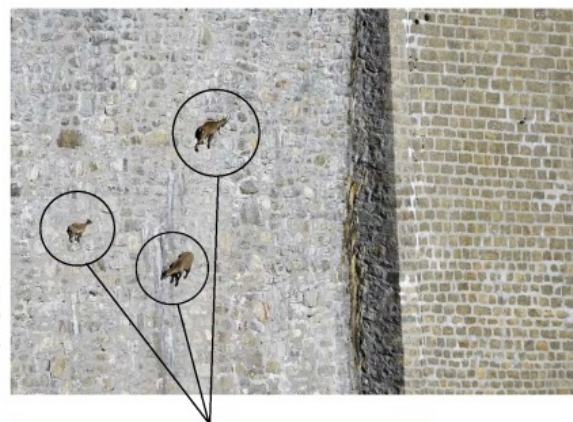
EQUILIBRISMI SOVRUMANI

Dagli insetti ai quadrupedi, la natura ha trovato le soluzioni più disparate per dare stabilità fisica agli animali. Anche nelle situazioni più estreme.

svassi americani (*Aechmophorus occidentalis*) mantengano sempre perfettamente fissa la testa e gli occhi, anche se la danza stessa consiste in una rapidissima "corsa" sulla superficie dell'acqua, battendo velocissimi i piedi palmati. Installare una minitelecamera sulla testa di un'aquila ha consentito anche di controllare come il suo sguardo sia sempre fisso verso la preda. Un altro esempio

di perfetto controllo della posizione si può vedere nei più piccoli colibri: anche se battono le ali centinaia di volte al secondo, la loro testa è sempre nella stessa posizione, perché da questo dipende la possibilità di entrare con precisione col becco nelle corolle dei fiori per mangiare.

SU QUATTRO ZAMPE. Per molti mammiferi, invece, stare in equilibrio è un



compito relativamente facile: il cavallo, per esempio, anche quando è in piedi e riposa, poggia su quattro zampe. La sua posizione è stabile e non ha bisogno di contrazioni muscolari per rimanere dritto su una superficie piana. Ben diversa è la situazione di animali arrampicatori come stambecchi o camosci (v. *foto in queste pagine*), che salgono e scendono con estrema facilità anche su pareti quasi

verticali. Questi ungulati, infatti, in queste situazioni devono avere un controllo quasi assoluto della loro posizione per non cadere.

ORGANI ANTICHI. Tutte queste imprese sono possibili grazie a minuscoli organi presenti nella testa dei vertebrati (e quindi anche dell'uomo), cioè i canali semicircolari e gli otoliti. Sono organi ►

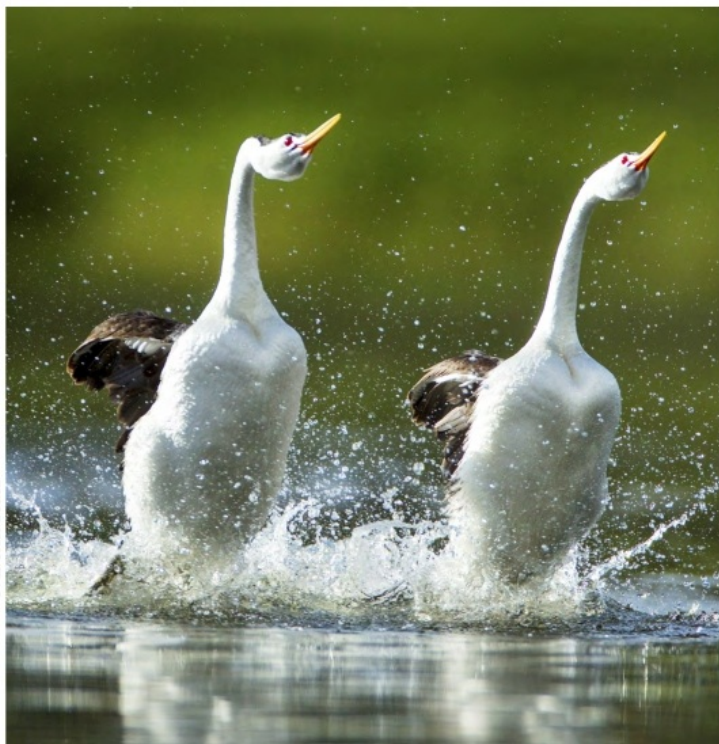
90%

La pendenza alla quale riescono a stare in equilibrio gli stambecchi su una parete rocciosa.



BECCO PUNTATO.
Un colibrì. Batte le ali
centinaia di volte al
secondo, ma la testa
rimane sempre dritta.

Molti animali stanno in piedi grazie a un “giroscopio” nell’orecchio, composto da canali e granuli (otoliti). Mosche e zanzare si aiutano con ali posteriori dette bilancieri



© Paul Souders/Corbis



Getty Images

NELL'ARIA E NELL'ACQUA.

Gli uccelli (a lato, due svassi americani) e i pesci (sopra, un merluzzo) si muovono tenendo ferma la testa. I pesci, in particolare, hanno un organo in più rispetto a noi e ad altri animali: una “linea laterale”, sensibile al movimento dell’acqua.



Getty Images/All Canada Photos



IberPress

UNO SHOW A SORPRESA. Un gibbono allo zoo di Chester, in Gran Bretagna. A un certo punto si è messo a camminare su una fune, mostrando doti da vero equilibrista.

SEMPRE IN AGGUATO. Un'aquila reale nel Parco di Yellowstone (Stati Uniti). Come altri rapaci, è capace di tenersi in equilibrio sfruttando le correnti ascensionali.

Getty Images/National Geographic



estremamente antichi, che risalgono alla nascita dei primi vertebrati, almeno 350 milioni di anni fa. E che da allora sono rimasti praticamente invariati in tutti gli animali più noti, dai pesci agli anfibi e ai rettili, fino agli uccelli e ai mammiferi (sono curiosamente presenti anche nei granchi, che non sono vertebrati). Sono organi tanto indispensabili che, come dice Minetti, «in fondo non cambiano di dimensioni in specie anche molto differenti fra loro per la massa».

CONTROCORRENTE. I pesci hanno un altro problema da risolvere, quello cioè di vivere in acqua, un fluido molto denso, che può influire notevolmente sulla loro posizione e sull'equilibrio. Come sa bene chi possiede un acquario, i pesci riescono a mantenere la loro posizione anche se il flusso che proviene dalla pompa

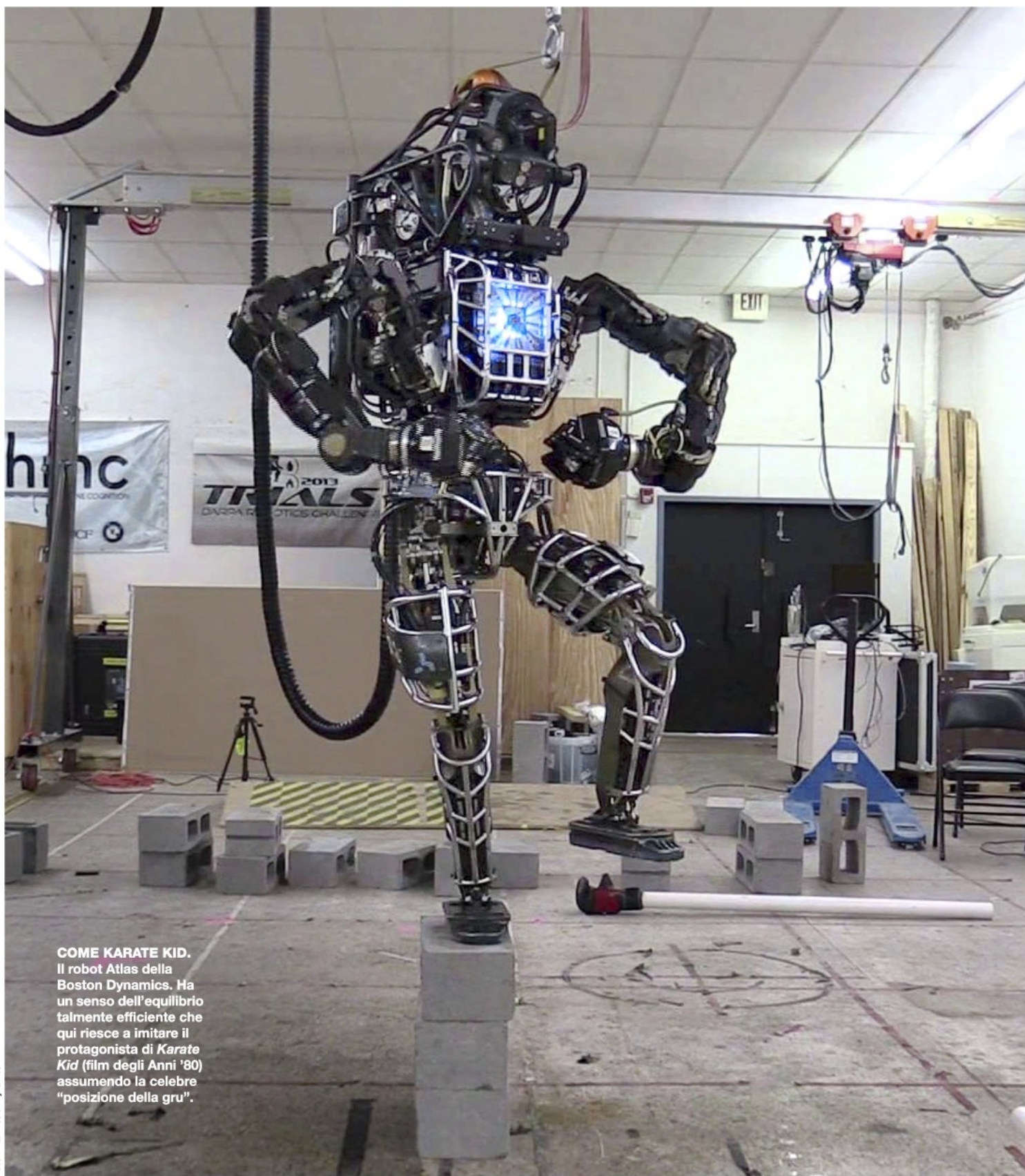
dell'acqua li colpisce. Questo perché, oltre ai canali semicircolari, hanno un altro organo che consente loro di percepire l'ambiente circostante, la cosiddetta "linea laterale". Quest'ultima è costituita da una serie di microscopici affossamenti sulla pelle che contengono cellule sensibili al movimento dell'acqua. Insieme agli organi dell'equilibrio, queste cellule mandano segnali al cervello, che aggiusta continuamente la posizione del corpo grazie al movimento delle pinne.

TANTE ZAMPE. Gli insetti costituiscono un universo ancora diverso. Non hanno né labirinto, né canali semicircolari, ma percepiscono benissimo (come noi) la loro posizione nello spazio. Con sei zampe o più (come accade nel caso di altri artropodi, come ragni o crostacei) non hanno bisogno di siste-

mi complessi per stare in piedi. In volo invece possono essere molto goffi, come accade ai coleotteri, oppure perfetti Top Gun, capaci di manovre spericolate, come nel caso dei ditteri.

Mosche e zanzare compensano la mancanza di organi interni dell'equilibrio con le ali posteriori, che sono trasformati in piccole "bacchette da tamburo", chiamate bilancieri. Questi si agitano continuamente durante il volo e, come i giroscopi umani, contribuiscono a mantenere l'equilibrio in volo. I bilancieri, insieme al labirinto, ai canali semicircolari e ad altri organi in specie differenti, dimostrano come in natura uno stesso problema – rimanere in equilibrio in qualsiasi situazione – possa essere risolto in molti modi differenti. Ma sempre estremamente efficaci. **F**

Marco Ferrari



COME KARATE KID.
Il robot Atlas della Boston Dynamics. Ha un senso dell'equilibrio talmente efficiente che qui riesce a imitare il protagonista di *Karate Kid* (film degli Anni '80) assumendo la celebre "posizione della gru".

Robot Atlas - Boston Dynamics

Stabili come un uomo. Anzi, di più

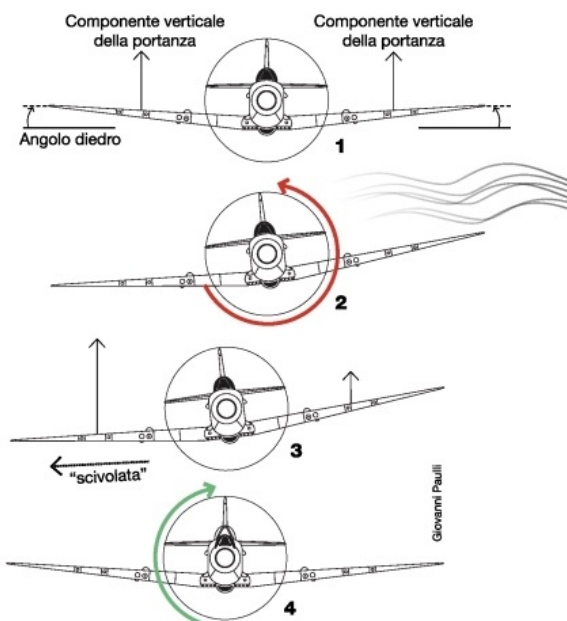
Dai giochi dei bambini ai grandi mezzi di trasporto, anche gli oggetti hanno il loro senso dell'equilibrio. Ecco come funziona.

Sapete che gli aerei sui quali viaggiamo hanno un senso dell'equilibrio più efficace e naturale rispetto a quello che abbiamo noi umani? La cosa lascerà di stucco coloro che tremano al solo pensiero di mettere piede su un aeroplano, ma forse sorprenderà anche chi era convinto che la capacità di mantenere (o riacquistare) in modo autonomo una condizione di stabilità fosse una caratteristica esclusiva dell'uomo o degli animali. Avete capito bene: anche le fredde macchine – dai sistemi più complessi, come gli aerei, ma anche moto e bici, agli oggetti più semplici di uso quotidiano, come una penna, una lampada e persino un imbuto – hanno un loro “senso” dell'equilibrio. In qualche caso si tratta di un'attitudine innata, in qualche altro viene indotta artificialmente dall'uomo.

UNA CAPACITÀ SPONTANEA. Ma cosa vuole dire, per un oggetto, avere senso dell'equilibrio? Semplificando, significa trovarsi in una configurazione che, per la forma dell'oggetto stesso e la distribuzione delle forze in gioco, gli consenta (dopo un disturbo esterno) di tornare alla posizione in cui le forze tendono ad annullarsi tra loro. «Un classico esempio», spiega Roberto Corradi, docente di Dinamica dei sistemi meccanici al Politecnico di Milano, «è il pendolo: se quando è fermo gli diamo un colpetto, questo si metterà a oscillare per un po' finché non tornerà nella posizione stabile iniziale, dove il peso è equilibrato dalla tensione della fune che lo sostiene». E qualcosa di simile succede anche in situazioni che, all'ap-

parenza, sembrano diverse da questa, come nel caso di un bambino che gioca su uno di quei “dondoli” a molla dei giardini pubblici o quando spostiamo una pallina piazzata sul fondo di una ciotola: pure questi oggetti manifestano una “naturale” tendenza (in un caso dovuta al richiamo della molla, nell'altro per il peso della pallina) a rimettersi esattamente nella posizione di partenza. «Perché la posizione di equilibrio stabile», prosegue Corradi, «è quella più “vantaggiosa” da un punto di vista energetico e dunque anche la meno “faticosa” da mantenere».

QUELLI CHE... UNO VALE L'ALTRO. Ci sono oggetti che possiedono un senso dell'equilibrio persino più flessibile. Quando, cioè, sono distorti dalla condizione di stabilità, reagiscono cercando di riprendere una posizione “comoda”, che non è necessariamente quella iniziale: in questo caso le possibili configurazioni ▶



DIEDRO, L'ANGOLO MAGICO DELL'AEREO
In condizioni normali le due ali generano forze verticali uguali (1). Se una raffica di vento ruota l'aereo (2), la componente verticale della portanza prodotta dall'ala più bassa crescerà a scapito dell'altra; questo, insieme allo scivolamento laterale (3) e all'effetto del diedro, tenderà a raddrizzare l'aereo (4).

Il Piper Arrow: per la sua stabilità, è impiegato nelle scuole di pilotaggio.



Copyright 2004 by Dave Higon, PhotoProse Productions Inc.

EPPUR... SI MUOVONO!
Sotto, la lampada Tizio della Artemide, campionessa di "autobilanciamento". A destra, un treno "tilting": regola la sua inclinazione per il comfort dei passeggeri.



Artemide

stabili sono tante (infinite!), quelle che la fisica definisce di "equilibrio neutro". Una faccenda che di sicuro era ben nota al designer tedesco Richard Sapper che, nel 1972, progettò la lampada da tavolo Tizio, una delle più riuscite applicazioni di questo principio: i due bracci mobili sono infatti disegnati in modo che, qualunque sia la loro inclinazione, il baricentro complessivo della lampada (ovvero il punto nel quale si può immaginare sia concentrato tutto il suo peso) non si sposti mai rispetto all'asse di rotazione. Il risultato è che, qualsiasi posizione proviamo a farle assumere, anche quella apparentemente più "squilibrata", la lampada risulta sempre stabilissima e se ne sta in equilibrio da sé, senza la necessità di ricorrere a molle e morsetti che invece sono indispensabili (e che infatti vediamo puntualmente) in prodotti analoghi.

E CHI NON CE L'HA? Questa idea di "giocare" con la posizione del baricentro è alla base anche di alcuni sistemi pensati per indurre un senso dell'equilibrio in oggetti che, per natura, non l'avrebbero. Stiamo parlando per esempio dei contrappesi che i filmmaker professionali (o



© Alstom Transport / Arnaud Février

Alcuni aerei sono talmente autonomi nel mantenere una condizione di stabilità che rischiano di confondere chi li manovra

semplicemente perfezionisti) montano sulle loro videocamere o, cambiando genere, dei bilancieri che gli arcieri sportivi fissano sui loro archi: lo scopo è quello di "avvicinare" il baricentro dell'oggetto alla mano di chi lo impugna, per consentire di conservare una certa stabilità (e dunque garantire un funzionamento corretto) anche quando subiscono oscillazioni, spinte, contraccolpi.

GLI AUTOMI CI IMITANO. Anche i robot, soprattutto gli umanoidi (cioè quelli che stanno in piedi come noi umani), hanno a che fare con problemi di equilibrio: «Perché queste macchine possano stare in piedi», dice Andrea Bonarini, del Laboratorio di Intelligenza artificiale e robotica del Politecnico di Milano, «il loro baricentro deve cadere all'interno della superficie di appoggio. Quando per qualche motivo finisce fuori da questo "confine virtuale", per esempio a causa di una forza laterale che inclina l'umanoide da fermo, questo non è più in grado di rimettersi in posizione eretta e cade». Per questo gli ingegneri hanno trovato il modo di dotare i robot di un senso dell'equilibrio

che si ispira a quello dell'uomo e che si realizza grazie all'elettronica: «Una serie di sensori microscopici (Mems)», spiega Bonarini, «misura centinaia di volte al secondo le accelerazioni e le velocità di rotazione in alcuni punti chiave della macchina (un po' come accade nel labirinto dell'orecchio umano, vedi il primo articolo del dossier). I dati vengono elaborati dal computer di bordo che, se lo ritiene necessario, invia una serie di comandi ai muscoli del robot (cioè motori e attuatori) affinché muovano gli arti per rimetterlo in una posizione stabile». Questi sensori stanno diventando sempre più diffusi: alla stessa famiglia appartengono, per esempio, anche quelli che consentono a tablet e smartphone di ruotare lo schermo a seconda di come li disponiamo nello spazio e altri sono "nascosti" in una quantità sempre crescente di oggetti che usiamo ogni giorno (v. riquadro nella pagina seguente).

IL SENSO DELLA TROTTOLA. E se la ricerca dell'equilibrio è una faccenda così complessa per sistemi tutto sommato "statici", allora, starete pensando, fi- ▶

5.000

volte al secondo

È la frequenza con cui i sensori più evoluti riescono a rilevare l'entità di spostamenti, rotazioni ecc.



lavaggio cani self service 24h

UNA VERA "BEAUTY FARM" CON LAVAGGIO SELF-SERVICE PER MANTENERE PULITI E BELLI I NOSTRI AMICI A QUATTRO ZAMPE

Gioca, corre, si rotola sull'erba e quando piove poi... Chi ha un cane lo sa bene: almeno una volta al mese è necessario fargli un bel bagnetto. E se "Fido" non è di piccola taglia, è fatale che stanza da bagno e dintorni finiscano per trasformarsi in un vero campo di battaglia. D'altronde non se ne può fare a meno: oggi il cane vive prevalentemente in casa, dorme sui tappeti, sale sui divani. Una pulizia accurata e costante è indispensabile per proteggere lui, la nostra famiglia e il nostro ambiente domestico. Ma la soluzione che mancava ora c'è. Si chiama Wash Dog (www.washdog.it), una

catena di negozi specializzata nel servizio self service 24h di lavaggio cani, che dà a tutti la possibilità di mantenere pulito il proprio amico a quattro zampe in modo semplice, veloce, sicuro ed economico.

"Abbiamo cercato soprattutto di creare un ambiente accogliente e funzionale, dotato di attrezzature professionali, dove potersi occupare personalmente della cura e del benessere del proprio cane utilizzando prodotti naturali, anallergici e con ph naturale. Un servizio in franchising, costruito con anni di esperienza, che comprende lavaggio con shampoo, balsamo, aspirazione, soffiatura e phonatura".

Così spiega Emanuele Guerreschi, fondatore e titolare di Wash Dog. I vantaggi sono molti. Niente prenotazione, orario non stop, e grazie alla tessera ricaricabile con microchip incorporato i costi sono calcolati non in base al tempo ma al reale consumo, in modo che ogni cliente possa decidere quanto spendere. Una volta acquistata, la card può essere comodamente ricaricata attraverso i dispositivi automatici presenti all'interno del negozio.

Oltre al lavaggio tradizionale, il servizio self service di Wash Dog permette di usufruire di Oxy Dry, un rivoluzionario ed esclusivo trattamento senz'acqua all'ossigeno attivo. "Soprattutto nelle grandi città - aggiunge Guerreschi - le polveri rappresentano un problema anche per i cani e i gatti. Le micro particelle si anni-

dano nel pelo e finiscono per depositarsi sulla pelle dell'animale. L'ossigeno attivo è un igienizzante ad altissima resa che uccide i batteri, spesso all'origine di fastidiose dermatiti e cattivo odore. Per eseguire questo tipo di trattamento viene fornito un kit contenente un olio specifico e un guanto bianco. Con una mano si applica in maniera dolce e uniforme l'olio, con l'altra si diffonde ossigeno attivo per potenziare

OGGI IL CANE VIVE PREVALENTEMENTE IN CASA, DORME SUI TAPPETI, SALE SUI DIVANI. UNA PULIZIA ACCURATA E COSTANTE È INDISPENSABILE PER PROTEGGERE LUI, LA NOSTRA FAMIGLIA E IL NOSTRO AMBIENTE DOMESTICO.

**OXY DRY, UN
RIVOLUZIONARIO
ED ESCLUSIVO
TRATTAMENTO
SENZ'ACQUA
ALL'OSSIGENO
ATTIVO**

OXY DRY



l'efficacia contro i batteri". Un'esperienza divertente e insieme un momento speciale per coccolare il nostro fedele amico.

Senza contare che il trattamento Oxy Dry può essere effettuato con maggiore frequenza rispetto al normale lavaggio con acqua, che di norma è consigliato una volta al mese. Le sorprese non finiscono qui. Oltre al lavaggio self service 24h, negli store Wash Dog, aperti tutti i giorni negli orari consultabili sul sito web, si possono trovare anche servizi di fitness, toelettatura professionale, dog sitter, dog parking e tanto altro ancora.

I sensori di movimento consentono ai robot di rimettersi in posizione eretta dopo una spinta laterale



SP/L'Espresso



AP/L'Espresso

SE A QUESTI GIRANO...
A sinistra, un Mems, grande 1 mm; a destra, un giroscopio tradizionale, da ben 2 metri, usato da un acrobata.

guriamoci per quelli dove il movimento non è un fatto occasionale, ma la condizione standard. Non è detto che le cose stiano così, anzi. Prendiamo una trottola "in funzione": se proviamo a inclinarne l'asse di rotazione vedremo che tenderà a riportarsi nella posizione verticale, animato da quello che i fisici chiamano "effetto giroscopico". È lo stesso che favorisce la stabilità dinamica di moto e bici, «nelle quali l'essere umano», spiega Roberto Corradi, «funziona come un "sistema di controllo", intervenendo, se è il caso, con piccoli aggiustamenti per mantenere l'equilibrio».

AUTOMATICI, MA NON TROPPO. Questa curiosa attitudine dei corpi in rotazione viene impiegata, tra l'altro, nei sistemi automatici che controllano la stabilità di navi, treni, aerei: è infatti analizzando il comportamento di particolari "trottole" (i giroscopi) che i sistemi di bordo riescono a calcolare i parametri relativi all'equilibrio del mezzo in questione (l'inclinazione rispetto alla verticale, le accelerazioni laterali ecc.) e a intervenire, modificandoli, quando fosse a rischio la stabilità del mezzo stesso o semplicemente il comfort dei passeggeri. Ed è sempre grazie a sistemi basati su giroscopi che i satelliti artificiali riescono a orientarsi, anche in assenza di punti di

riferimento (come l'orizzonte terrestre), per puntare le antenne verso la Terra o per girare i pannelli solari in modo utile. Gli aerei, poi, possono contare su una ulteriore attitudine alla stabilità: «I velivoli sui quali viaggiamo», spiega Pierangelo Masarati del Dipartimento di Scienze e tecnologie aerospaziali del Politecnico di Milano, «hanno una forma che consente loro di rimettersi automaticamente in equilibrio nel caso in cui questo venga a mancare, per esempio a causa di una turbolenza». Il segreto sta nella geometria delle ali: «Se osservate frontalmente un aereo passeggeri o un velivolo da turismo, noterete che le ali formano una V più o meno pronunciata. Questa forma fa in modo che, quando un "disturbo" laterale inclina un'ala verso il basso e l'altra verso l'alto, si producano forze contrarie che tendono a rimettere le ali in posizione orizzontale». E un fenomeno analogo avviene (per effetto delle superfici fisse di coda) se il disturbo modifica l'equilibrio lungo le altre direzioni: anche in questi casi l'aereo reagisce in modo autonomo. Persino troppo: «Ultimamente», spiega Masarati, «chi progetta gli aeroplani sta valutando anche gli effetti collaterali del ricorso ai sistemi automatici: l'eccesso, infatti, potrebbe finire per confondere il pilota, facendogli perdere la consapevolezza di ciò che sta facendo la

COME RUOTA IL DISPLAY DEL TABLET?

INCLINAZIONE. Sono di silicio, grandi dell'ordine di 1 mm e permettono di risalire a inclinazione e rotazione degli oggetti sui quali sono montati. Si chiamano "giroscopi Mems" (Micro Electro-Mechanical Systems). Come funzionano? «Hanno due strutture metalliche», spiega Roberto De Nuccio della STMicroelectronics, la società italo-francese che li fornisce ai colossi dell'hi-tech, «una fissa e una mobile. Se queste si muovono tra loro – e accade quando a spostarsi è il corpo sul quale sono montate – si crea una variazione nel campo elettrico che, misurata, consente di risalire all'inclinazione dell'oggetto». All'inizio furono impiegati per realizzare i sensori degli airbag delle auto, poi hanno trovato applicazione in smartphone e tablet (per ruotarne lo schermo secondo l'inclinazione), nei videogame e persino nelle lavatrici.

macchina». Come dire che, va bene la continua ricerca di stabilità (utile negli esseri umani, negli animali e anche in molti sistemi meccanici), ma in certi casi anche una... sana capacità di perdere il controllo può avere i suoi vantaggi. **F**

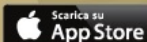
Roberto Graziosi

Sei pronto a entrare nella Storia?



FOCUS STORIA. OGNI MESE LO SPETTACOLO DEL PASSATO.

DISPONIBILE ANCHE IN VERSIONE DIGITALE SU



TERRA FRAGILE.
La gigantesca frana
caduta su
Hiroshima
(Giappone) l'estate
scorsa: anche in
questo caso, è
stata causata dalle
forti piogge.



An aerial photograph showing a large landslide of reddish-brown earth and debris flowing down a steep, forested hillside. The landslide has reached a residential area at the bottom, where houses and buildings are visible. The title 'Quel terreno è una frana' is overlaid in large white text on the left side of the image.

Quel terreno è una frana

Droni, fibre ottiche, sensori chimici: i metodi per prevenire crolli e smottamenti sono sempre più efficaci.

Più e più volte, durante la prima settimana dello scorso marzo, un piccolo drone ha sorvolato la parete rocciosa che costeggia la strada diretta a Pramollo (Torino). Gli strati di roccia appoggiati gli uni sugli altri e inclinati verso valle si stavano scollando. I sopralluoghi con il mini aereo telecomandato si sono fatti sempre più fitti, sotto gli occhi esperti dei geologi. Finché Daniele Giordan e Andrea Manconi, dell'Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica del Cnr, hanno capito che il crollo era imminente. E hanno fatto chiudere la strada nel comune di San Germano Chisone, l'unica che collegava il paese alla valle. Decisione tempestiva. Poche ore dopo, 1.300 metri cubi di roccia sono precipitati sulla strada. Se fosse passato qualcuno in quel momento, sarebbe stato disastroso.

MISSIONE POSSIBILE. Prevedere le frane (per i geologi sono "frane" sia le masse di roccia o di terra che già sono scivolte a valle, sia le aree che potenzialmente rischiano di farlo) non è più un'impresa impossibile, almeno in certi casi. Lo può testimoniare anche Nicola Casagli, del Dipartimento di Scienze della Terra di Firenze, che dirige uno dei 15 centri di eccellenza a livello mondiale per lo studio e la previsione dei movimenti franosi. Lo scorso 17 novembre, per la seconda volta in poche settimane, Casagli ha previsto che sull'Isola d'Elba il suolo sarebbe sprofondato interrompendo una strada, cosa accaduta davvero poche ore dopo l'allarme. La previsione è riuscita grazie al georadar, uno strumento in grado di inviare onde elettromagnetiche nel terreno e di raccogliere le onde di ritorno, prodotte dove vengono a contatto strati di tipo diverso. I dati che si ottengono permettono di interpretare la struttura e la composizione del suolo sottostante.

«Ciò che è avvenuto all'Elba prova ancora una volta che in alcuni casi le frane si possono prevedere», spiega Casagli. Il sistema si chiama Mig (da Multi-risk information gateway), e comprende un algoritmo (ossia una particolare operazione matematica) in grado di anticipare frane e smottamenti legati a eventi meteorologici intensi, come quelli che negli ultimi tempi stanno colpendo con una certa frequenza l'Italia. Come funziona? «Opera su strade parallele. Da una parte abbina le previsioni meteorologiche con ▶

Le piogge staccano gli strati di terreno l'uno dall'altro. E la montagna scivola giù

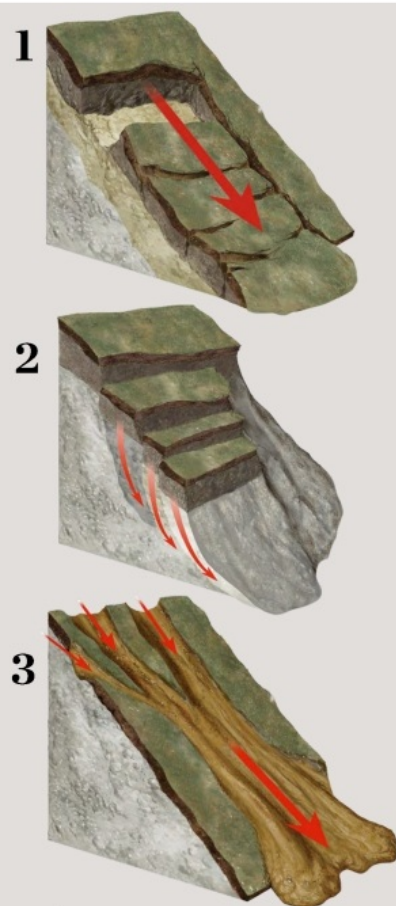
gli studi satellitari della superficie terrestre. Ciò ha permesso di suddividere la nostra penisola in un centinaio di aree con caratteristiche geologiche e climatiche proprie, e per ciascuna di esse è stata trovata la soglia di pioggia caratteristica che può far franare il terreno», spiega Casagli. Le previsioni meteo a questo punto diventano fondamentali: le piogge sono uno dei fenomeni che maggiormente innescano le frane. L'acqua penetra infatti nelle fessure o nei piani di contatto tra strati di rocce o terreni diversi indebolendo la loro coesione; una pioggia molto intensa riesce ad annullare del tutto le forze che tengono insieme gli strati rocciosi. Conseguenza: la gravità prende il sopravvento, facendo precipitare a valle le masse di rocce o di terra divenute instabili.

«L'altra risorsa del Mig», continua il ricercatore, «è quella di aggregare tutte le notizie sulle frane che ogni giorno si possono rilevare su Internet. Fondendo tra loro i risultati dei due metodi, quello satellitare e quello web, si arriva a precisare sempre meglio la soglia di pioggia pericolosa per una certa area». Il sistema lancia un allarme probabilistico, segnalando che in una determinata area «potrebbe» verificarsi una frana. Se però si sa già che una certa zona è pericolosa, diventa indispensabile il monitoraggio a terra. «A questo scopo», continua Casagli, «si usano radar che rilevano i movimenti millimetrici del suolo una volta ogni 5 minuti: tenendo d'occhio anche le più piccole variazioni, ci si può avvicinare molto a previsioni affidabili». Oggi il Mig è in fase sperimentale e viene gestito

dalla Protezione Civile nazionale di Toscana ed Emilia-Romagna.

FIUMI DI SASSI. Ci sono anche frane che si formano all'interno di torrenti di montagna. Sono costituite da un'alta concentrazione di massi, sassi e ghiaia che scorrono trascinati dall'acqua. Sono tra gli smottamenti più pericolosi, con fronti che possono raggiungere diversi metri di altezza e distruggere tutto ciò che trovano sul cammino.

Anche in questi casi, partendo dalle previsioni meteo, si stanno mettendo a punto sistemi di preallarme. Il più interessante è l'Almond-F (da Alarm and monitoring system for debris-flow), un apparato che limita al minimo i falsi allarmi. Come funziona? Lo spiega Massimo Arattano dell'Irpi-Cnr: «Ad alcune centinaia di metri l'uno dall'altro, in prossimità del torrente, vengono posti dei geofoni (*piccoli sismometri*, ndr) che captano le onde sismiche. Le informazioni vengono elaborate da algoritmi che determinano se sta sopraggiungendo la frana». E allora scatta l'allarme per bloccare il passaggio. Il sistema, realizzato in collaborazione con Siap+Micros srl, che ha finanziato la ricerca, è stato sperimentato in Alto Adige, nel bacino del torrente Gadria. «Lo scorso 15 luglio, i "semafori rossi", per così dire, si sono accesi e poi spenti esattamente in concomitanza con l'inizio e ▶



C'È FRANA E FRANA

1. SCIVOLAMENTO. Si verifica quando una massa di roccia o di terra si muove verso valle scivolando sul corpo roccioso stabile. Causa: penetrazione dell'acqua.

2. SCOSCENDIMENTO. Si forma se il terreno sprofonda d'improvviso. Causa: preesistono fratture negli strati sottostanti.

3. COLAMENTO. Interessa terreni ad alto contenuto argilloso oppure ricchi di acqua.

UN MARE DI FANGO.
La frana di Sarno (Salerno) che nel 1998 ha ucciso 159 persone.





GIORDANO

OFFERTA SPECIALE DI BENVENUTO

12 vini + 6 specialità alimentari + GRATIS

EASYChef



Tutte le bottiglie di vino sono da 75 cl.

Tutto a
49,90 €
offertissima!

costi di invio sul
Buono d'Ordine



12
programmi
automatizzati:
lei esce, EasyChef
cucina!

- 1 Barbera d'Asti docg 2013 "Piemonte Collection" - rosso secco
- 1 Emisfero Rosso - secco
- 1 Vei Cavour "Etichetta Oro" - rosso invecchiato
- 1 Merlot Cabernet 2013 "Venezie Collection" - rosso secco
- 1 Bonarda doc 2013 Oltrepò Pavese "Etichetta Oro" - rosso secco vivace
- 1 Orvieto doc 2013 - bianco secco
- 1 Pietra Grigia - bianco secco
- 1 Montepulciano d'Abruzzo doc 2013 "Progetto Qualità" - rosso secco

- 1 Eventus Bianco - secco
- 1 Chardonnay 2013 "Terre Siciliane" - bianco secco
- 1 Nero d'Avola 2012 "Terre Siciliane" - rosso secco
- 1 Pinot Rosé Spumante - extra dry
- 1 Aceto Balsamico di Modena 100% (d 25)
- 1 Risotto al Tartufo (g 175)
- 1 Peperoni Saporiti con Salsa di Olio Extravergine di Oliva alle Erbe Aromatiche (g 290)
- 1 Tajarin all'Uovo (g 250)
- 1 Sugo Rustico ai Funghi Porcini (g 180)
- 1 Cantucci Toscani (g 200)

In caso di esaurimento di un prodotto Giordano lo sostituirà con un prodotto dalle caratteristiche uguali o superiori.

Il Robot Multifunzione EasyChef: 12 programmi di cottura per ogni esigenza!

Il sistema EasyChef è il rivoluzionario Robot Multifunzione con 12 programmi di cottura: pasta, riso, frittura, vapore, zuppe, forno, stufati, riscaldamento, cottura manuale, yogurt, porridge e torta. Ha una capacità di 4 litri (ideale per cucinare per 8 persone) e a cottura ultimata, mantiene il cibo in caldo. Addio forno e fornelli, da oggi in cucina fa tutto EasyChef!

- Microcomputer di controllo integrato
- Ampio display a LED
- Rivestimento antiaderente
- Isolamento termico automatico
- Garanzia 2 anni. Contributo RAEE assoluto
- 220V~50Hz - 860W
- 5 ACCESSORI: contenitore antiaderente, cucchiaio, mestolo, vaporiera, dosatore

PER ORDINI VELOCI www.offertagranbonta.giordanovini.it

CHIAMMI IL NUMERO 199-11.22.33 (citando il codice 6689) **OPPURE INVII AL FAX 199-12.10.10**

Per chiamate da rete fissa, il costo massimo della chiamata è di € 0,1449 al minuto.
Per chiamate da rete mobile, il costo massimo è di € 0,4880 al minuto, con uno scatto alla risposta di € 0,1575.

il buono d'ordine compilato in ogni sua parte

BUONO D'ORDINE RISERVATO AI NUOVI CLIENTI

OFFERTA VALIDA
FINO AL 31/01/2015

6689

INVIARE PER POSTA IN BUSTA CHIUSA A: GIORDANO - VALLE TALLORIA - 12055 DIANO D'ALBA - CN

☐ **Sì**, desidero ricevere direttamente a casa mia, N. _____ Confezioni "Offerta Gran Bontà" (cod. 45879) ciascuna con 12 bottiglie (75 cl.) di vini + 6 specialità alimentari in **OFFERTA BENVENUTO a soli 49,90 euro** per confezione più il contributo fisso alle spese di spedizione. **IN PIU' RICEVERO' GRATIS** con ogni confezione ordinata EasyChef. **Non invio denaro e non pagherò nulla alla consegna. Ho 30 giorni di tempo dal ricevimento della merce per pagare.** Pagherò l'importo dovuto (più 14,50 euro + IVA come contributo fisso alle spese di spedizione qualunque sia il numero di confezioni da me ordinate). Considerata l'eccezionalità dell'offerta, ogni ordine potrà contenere al massimo 2 confezioni. Gli ordini ed eventuali quantità aggiuntive saranno subordinati all'accettazione della casa.

Modalità di pagamento:

- ☐ entro 30 giorni dal ricevimento, con **Bollettino Postale** allegato al pacco;
- ☐ con la **Carta di Credito**:
- ☐ CartaSI ☐ Visa (eccetto Visa Electron)
- ☐ American Express ☐ MasterCard/Targa ☐ Aura

Numero Carta _____

Scadenza _____

Cognome e Nome _____

Via _____ n° _____

Città _____ CAP _____ Prov. _____

Tel./Cell. _____ E-mail _____

Firma _____ Data dell'ordine _____

Lei è già Cliente Giordano?
Sì ☐ No ☐

Informative ai sensi dell'art. 13, d. lgs 196/2003. I suoi dati saranno trattati, con modalità anche elettroniche, da Giordano Vini Spa - titolare del trattamento - Via Guido Cane 47 bis/50, 12055 Valle Talloria di Diano d'Alba (CN) - per avviare l'ordine e per attività connesse. Nome, cognome, indirizzo e telefono sono necessari per i prodotti fini; se non fornisce i restanti dati avrà, comunque, diritto a ottenere quanto richiesto. Ai sensi dell'art. 58, comma 2, d. lgs 196/2003, Giordano Vini Spa potrà trattare i suoi dati per inviare proposte d'ordine di propri prodotti e servizi al suo recapito postale, fatto salvo il suo diritto di opposizione. Gli incaricati del trattamento sono gli addetti al servizio clienti, al marketing, all'amministrazione e ai sistemi informativi. Ai sensi dell'art. 7, d. lgs 196/2003 potrà esercitare i relativi diritti, fra cui consultare, modificare, cancellare i suoi dati od opporsi al loro trattamento per fini di invio di materiale pubblicitario e vendita diretta, e richiedere elenco completo e aggiornato dei responsabili, rivolgendosi al titolare all'indirizzo sopra indicato o inviando un'e-mail a privacy@giordanovini.it

Contratto di vendita: il presente contratto è stipulato tra Giordano Vini Spa - Via Cane Guido 47bis/50, 12055 Valle Talloria di Diano d'Alba (CN) (nel seguito: "Giordano") - e il consumatore finale. Il contratto è concluso ed esecutivo quando il Cliente restituisce firmato il presente modulo. Prodotti, caratteristiche, prezzi, spese: prezzi dei beni presentati su materiale promozionale comprensivi di Iva e ogni altra eventuale imposta. Potrebbe essere richiesto contributo fisso di spedizione o contributo di imballo per particolare valore merce o volume piccolo. Consegna: entro 30 giorni da conclusione contratto. Diritto recesso: l'Cliente potrà esercitare il diritto di recesso entro n. 30 giorni dal ricevimento prodotti, senza oneri, comunicandolo con: (i) dichiarazione esplicita di recesso all'e-mail dirittorecesso@giordanovini.it o a Giordano Vini spa - Servizio Clienti Giordano - Via Cane Guido 47bis/50, 12055 Valle Talloria Diano d'Alba CN; telefono: numero verde 800-198.998; (ii) modulo tipo di diritto di recesso (www.giordanovini.it/informazioni/recesso). Ritiro merce presso Cliente a carico di Giordano. Rimborso prezzo dei prodotti ordinati e spese consegna, entro n. 14 giorni dal momento in cui Giordano ha ricevuto richiesta di recesso. Contratto di vendita integrale su www.giordanovini.it

Giordano Vini S.p.A. - 12055 Valle Talloria di Diano d'Alba (CN) - Tribunale di Alba - C.F., P. IVA e N. Iscrizione Registro Imprese 04642870960 - C.C.P. n. 10429124

La vendita di vini e alcolici è riservata ai maggiori di 18 anni



CROLLA LA MONTAGNA. Il grave incidente ferroviario del 2010 fra Laces e Castelbello (Bolzano) causato da una frana.

Reuters/Contrasto

Sismografi posti lungo i torrenti. E un software che dà l'allarme

la fine di una frana di colata detritica», ricorda Arattano.

Ma torniamo alle ricognizioni aeree di Pramollo, un altro modo innovativo per prevedere gli smottamenti. Quali vantaggi porta? Rispondono i ricercatori: «Questi piccoli droni mappano le aree franose velocemente e a costi bassi. Possono tener d'occhio una zona pericolosa nel corso del tempo, rilevando una serie di parametri in periodi successivi, in modo da farci sapere costantemente che cosa sta succedendo».

SUONI E LUCE. Anche «ascoltare» le frane è un modo di prevederle. È il sistema su cui lavorano alla britannica Loughborough University. Il movimento del materiale destinato a franare crea infatti, rispetto alla roccia sottostante, un suono percepibile, che cresce all'avvicinarsi del distacco. «È noto fin dagli anni Sessanta che esiste una relazione tra il rumore della frana e l'intensità del rischio, ma fino a oggi non si riusciva a capire quale fosse davvero il segnale premonitore»,

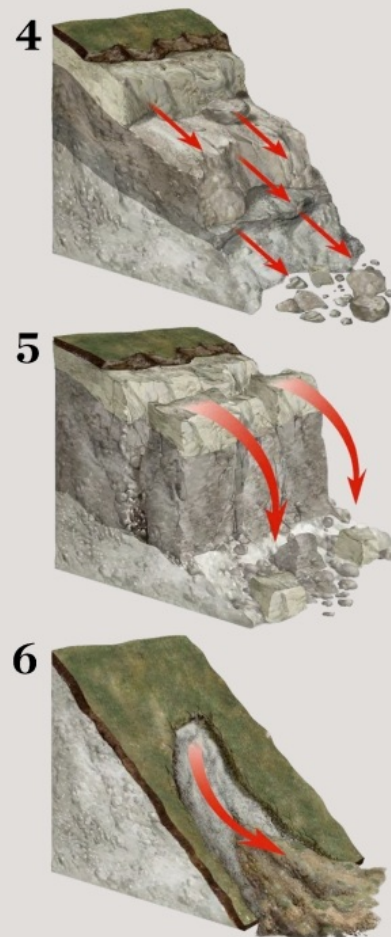
conferma Neil Dixon, responsabile della ricerca. «Oggi, però, noi siamo riusciti a interpretare i suoni prodotti dall'attrito dei sassi o delle rocce che stanno per franare», prosegue. «Abbiamo elaborato i dati provenienti da sensori sistemati in trincee poco profonde attorno alle zone a rischio. Confrontandoli tra loro, abbiamo capito qual è l'istante fatale. E siamo in condizione di dare l'allarme». A Loughborough si sta ora cercando il modo di ridurre i costi dei sensori, per poter controllare aree più grandi.

La luce, invece, è utilizzata per prevedere le frane per mezzo di fibre ottiche, tecnica in cui è leader un gruppo di ricerca italiano. Una volta inserite nel suolo, a pochi centimetri di profondità, le fibre rilevano anche le più piccole variazioni di pendenza del terreno, lanciando l'allarme quando il declivio diventa pericoloso. Il vantaggio, rispetto ad altri metodi? I sensori a fibre ottiche sono robusti, economici e sensibili, spiega Luigi Zeni dell'Università di Napoli.

Domanda finale: ma un giorno si potranno fermare le frane? «No», risponde Casagli, «e per una ragione molto semplice: le montagne sono destinate a spianarsi e le frane sono una strada per arrivare a questo risultato».

Come per i terremoti, anche per le frane, dunque, la strada migliore per evitare catastrofi è la prevenzione. E il buon senso: che dovrebbe suggerire di non costruire dove c'è pericolo che il terreno ceda. E se proprio non se ne può fare a meno? Le previsioni possono venire in aiuto con queste tecniche, che solo qualche anno fa sembravano impensabili. **F**

Luigi Bignami



4. CROLLO. Pacchi (insieme di strati) di rocce si staccano e precipitano. Le cause sono l'acqua e l'azione di gelo e disgelo.

5. RIBALTAMENTO. La massa rocciosa si rovescia su se stessa frantumandosi. Causa: acqua e azione di gelo e disgelo.

6. DETRITO. Sono frane prodotte dall'azione dell'acqua nei torrenti: quando si ingrossano, trasportano grandi quantità di massi, ghiaia e sabbia. L'azione è molto distruttiva.

OGNI MESE UNA **NUOVA** IMMAGINE DEL MONDO

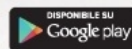
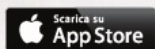


Il mensile per chi ama partire alla scoperta della natura, della geografia, del costume, dell'ambiente e della storia dei popoli.

Un viaggio spettacolare per gli occhi e per la mente!

ABBONATI SU www.abbonamenti.it/geo2014

DISPONIBILE ANCHE IN VERSIONE DIGITALE SU



**Visioni
dal futuro**

**Prossimo
piano,
il cielo**
L'ascensore
spaziale

**Previsto per
il 2050 un
collegamento
via cavo
per arrivare
nello spazio.**

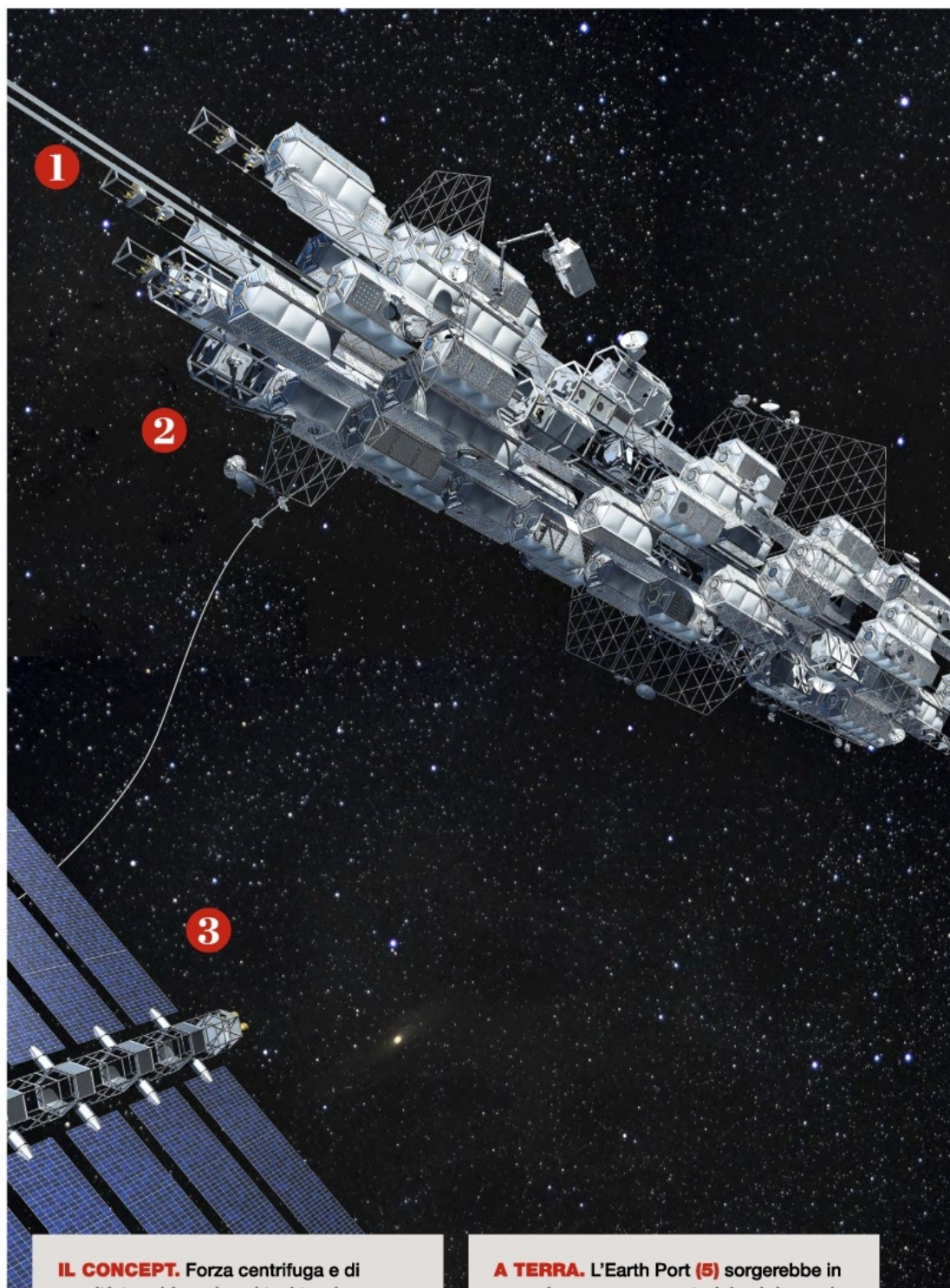
A cura di Elisabetta Intini

RAZZI ADDIO. Dimenticate la navicella Soyuz: in futuro nello spazio si andrà in ascensore. Lo promette il colosso di costruzioni giapponese Obayashi Technology, il "papà" della Tokyo Skytree tower, che vuole costruire un ascensore spaziale (v. anche *Focus* n° 134) per il 2050. Scorrendo su cavi in nanotubi di carbonio (1), speciali capsule porterebbero merci e persone su una stazione a 36 mila km di quota, senza costosi lanci di vettori.

200

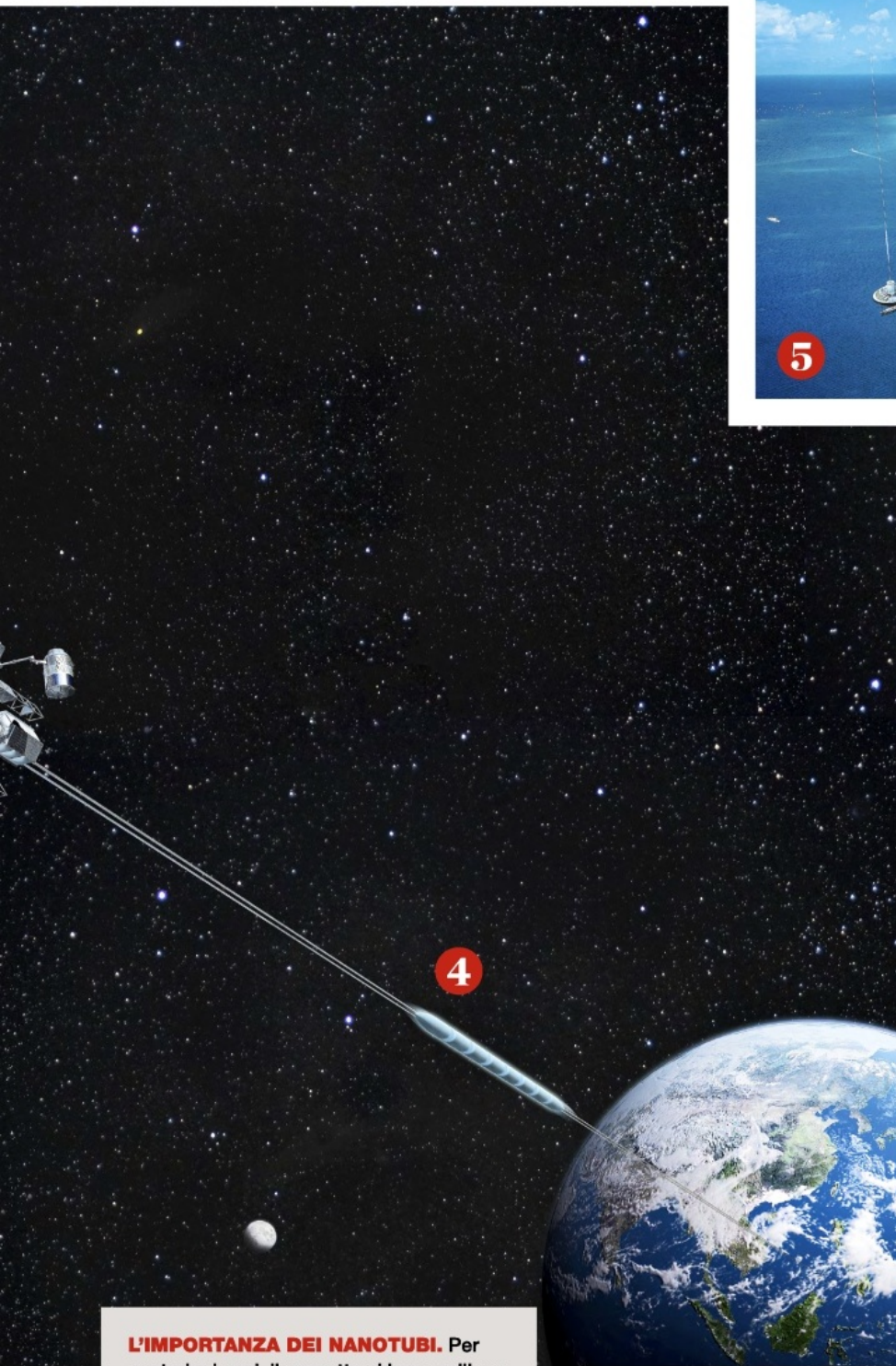
CHILOMETRI ORARI

La velocità di spostamento pianificata: quasi come un treno ad alta velocità. Serviranno 8 giorni per raggiungere la base, situata in un'orbita geostazionaria (cioè che ruota insieme alla Terra).



IL CONCEPT. Forza centrifuga e di gravità terrebbero i cavi tesi tra due estremità: una stazione contrappeso, situata a 96 mila km (fuori dal disegno), e una base terrestre, l'Earth Port. In mezzo, la stazione di ricerca per 50 astronauti (2) (10 volte più grande della Stazione spaziale internazionale Iss), alimentata da pannelli solari (3). Per raggiungerla si viaggerebbe su capsule (4) capaci di portare 30 persone o 100 tonnellate di carico, con la possibilità di fermarsi in alcune stazioni intermedie.

A TERRA. L'Earth Port (5) sorgerebbe in mare, in una zona equatoriale al riparo da cicloni tropicali. Sopra a una piattaforma galleggiante in calcestruzzo di 400 metri di diametro, saldamente ancorata al fondale marino (6), si svilupperebbe un edificio su più piani circolari, ricavati intorno al vano per cavi e capsule (7). Qui si troverebbero le lobby per arrivi e partenze, un'area medica e di quarantena, laboratori di ricerca, cabine per i tecnici e aree cargo. Un tunnel di 10 chilometri (8) lo collegherebbe alla terraferma.



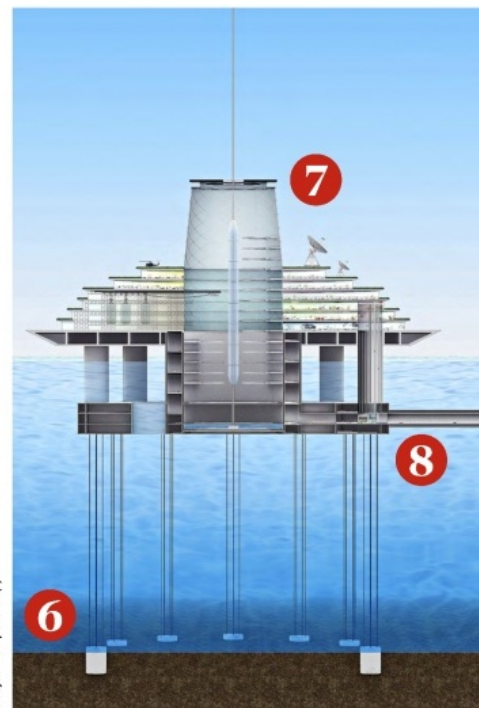
L'IMPORTANZA DEI NANOTUBI. Per costruire i cavi, il progetto si basa sull'uso di nanotubi di carbonio, cento volte più resistenti dell'acciaio e potenzialmente capaci di estendersi per migliaia di chilometri senza rompersi sotto il loro stesso peso. Ma è una tecnologia ancora da sviluppare: per ora non è possibile produrne di più lunghi di 2 centimetri. La compagnia spera di risolvere il problema per il 2030; a quel punto si avvierebbero i lavori. Sicurezza e risorse energetiche saranno le altre sfide da affrontare.



100

MILIARDI DI DOLLARI

Il costo del progetto. Una volta costruito l'ascensore, però, portare 1 chilogrammo di merci nello spazio costerebbe soltanto 200 dollari, contro i 22 mila che si spendono attualmente usando i razzi.



Europa selvaggia

Tre incontri ravvicinati

La lince, l'orso, il lupo. Hanno tre cose in comune: rischiavano l'estinzione, stanno tornando nei boschi europei, sono i protagonisti delle storie che adesso vi raccontiamo.



LOTTA FRA LUPI.
Tre lupi (*Canis lupus*)
in un recinto fra le
Alpi bavaresi.



Slave è un lupo che ha viaggiato per 400 km inseguendo l'amore. La lince B132 fa da frontiera tra Italia e Svizzera con un Gps al collo. L'orsa Tolosa filma le sue giornate con una piccola telecamera. Non siamo in un film di Walt Disney, ma a pochi chilometri da casa nostra. Dove sta succedendo qualcosa di straordinario, che non ha precedenti nella storia moderna: la restituzione di intere fette di Europa al suo primo proprietario, la natura. Sui monti italiani ed europei, orsi, lupi, aquile, grifoni e decine di altre specie ancora (v. cartina alle pagine seguenti) si stanno riappropriando di boschi e foreste. Dove fino a pochi anni fa, prima che l'uomo li abbandonasse per la città, c'erano casolari e cascine, sono tornati gli alberi e gli animali. L'Iucn (International union for conservation of nature) è la più importante organizzazione a occuparsi di conservazione della natura e lavora da anni con il Wwf per far tornare a casa lontre, grifoni e aquile. Rewilding Europe e Wild Europe vogliono rinselva-

Nella piccola Slovenia vive la popolazione di orsi più vitale e più importante d'Europa

tichire milioni di ettari di continente entro cinque anni. È uno sforzo collettivo mai visto prima, e le storie che vi raccontiamo in queste pagine dimostrano che – ed è bello dare una buona notizia ogni tanto – sta funzionando.

UNA LINCE SOLITARIA SFIDA LE VETTE ALPINE

La Val di Rabbi è una minuscola scheggia verde a due passi dalla Val di Non, uno degli ambienti più incontaminati e meglio conservati del Parco Nazionale dello Stelvio e di tutte le Alpi. Qui vive "B132", nome da robot in un film di fantascienza, in realtà una lince di otto anni che, fin da quando ne ha due, ha abbandonato la natia Svizzera per stabilirsi in Trentino, arrivando fino a 3.000 metri d'altitudine e poi stabilendosi, dopo una lenta ma costante migrazione verso sud, ai confini nord della provincia di Brescia.

B132 è un esemplare unico, letteralmente: a ottobre 2014 rimane l'unica lince del Trentino, e una delle poche dell'intero Paese. Pur non essendo considerata specie a rischio d'estinzione, le sue popolazioni in Italia, Svizzera, Austria e Francia furono sterminate agli inizi del Novecento, e ancora oggi in questi Paesi ogni

esemplare è prezioso. Ecco perché B132, che già a un anno di vita aveva abbandonato il San Gallo per spostarsi a sud, in Engadina, ha conosciuto il suo primo radiocollare per mano dei tecnici del Parco Nazionale Svizzero, nel 2008. Lo stesso collare che diventò, un mese dopo, responsabilità del Servizio Foreste e Fauna di Trento, non prima che l'animale si concedesse una deviazione in Lombardia, attraversando l'Alta Valtellina fino al passo della Sforzellina, 3.005 metri di quota con vista ghiacciaio. Mai una lince si era spinta così in alto sulle Alpi.

La prima casa italiana di B132 è stata la Val di Pejo, nel Parco Nazionale dello Stelvio, e siccome il territorio di caccia di una lince può raggiungere i 400 km² di estensione, le fototrappole l'hanno immortalata quasi fino a Trento. Da allora, si è lentamente spostata a sud, e ha fatto la conoscenza dei suoi "stalker" di fiducia in due occasioni, nel 2010 e nel 2012, quando si è reso necessario ricatturarla per sostituire il radiocollare ormai scarico. Oggi vive nei pressi della Val Daoine, allontanata dalla sua casa precedente dalla presenza dell'orso. E forse non è sola: è dal 2010 che un secondo, misterioso, esemplare lascia impercettibili ►

3.000

I metri di quota che ha raggiunto la lince B132 nelle sue peregrinazioni alpine.

ALTRO CHE TENERI GATTONI.
Una lince europea (*Lynx lynx*) con i suoi cuccioli: questi felini sono tra i maggiori predatori delle foreste europee e siberiane.



Steffen Weisbrand



L'orso, come altri animali, può essere studiato nel suo habitat con le fototrappole. Si piazzano in punti strategici dove scattano immagini o girano video. Poi, con calma, si recupera il materiale raccolto

IL RE DEI BOSCHI.
Un orso bruno (*Ursus arctos*): solo il 10 per cento della sua dieta è carnivora.

IL PASTO.
Un orso bruno in
Finlandia mentre
sbrana una preda.



Staffan Wöstrand / Wild Wonders of Europe

Lupi, linci e orsi hanno rischiato di estinguersi a causa delle stragi del secolo scorso

tracce di sé. Ci vuole pazienza: la lince in Italia c'è, e questa è già una buona notizia.

SLAVC, IL LUPO GLOBETROTTER HA MESSO SU FAMIGLIA

Duemila chilometri attraverso quattro nazioni: è il viaggio che ha affrontato il lupo Slavic, e per quanto possa sembrare sdolcinato, l'ha fatto per amore. Slavic ha abbandonato il suo branco nel dicembre 2011, spinto da un richiamo a noi incomprensibile. «L'uomo ha abbandonato la

montagna, e la natura se la sta riprendendo», dice Claudio Groff del Servizio Foreste e Fauna di Trento, una delle figure chiave della conservazione faunistica nelle Alpi, che dalle sue valli ha visto passare Slavic, ma anche orsi e la lince B132. «I grandi carnivori stanno tornando, e vanno a occupare territori ancora vergini dopo le stragi del Novecento», quelle che hanno quasi portato all'estinzione le popolazioni alpine di lupi, linci e orsi. Il viaggio di Slavic, però, non è da tutti i gior-

ni: dopo essersi lasciato alle spalle la sua vecchia vita attraversando l'autostrada che dopo Trieste prosegue per Lubiana, il lupo ha cominciato un pellegrinaggio che l'ha portato fino all'aeroporto della capitale slovena, alle porte dell'università che ne studiava i movimenti grazie a un radiocollare già dal mese di luglio, e infine in Carinzia. Da qui, e fino all'arrivo nel nostro Paese, Slavic ha fatto di tutto per far perdere le sue tracce: nessun avvistamento, nessuna fototrappola attivata, solo una lunga scia di volpi morte, il suo unico cibo fino al marzo del 2012. È questo il momento in cui Slavic arriva alle cronache nazionali: il lupo viene ►

A VOLTE RITORNANO

Nella cartina qui a fianco, le aree europee dove negli ultimi vent'anni alcune importanti specie sono tornate. A volte per cause naturali (verde), spesso grazie ai progetti di ripopolamento dell'uomo (rosso).



Scuola di migrazione

Johannes Fritz è un ornitologo austriaco con base (anche) a Orbetello (Grosseto). Qui, da una delle più belle oasi Wwf d'Italia, insegna agli ibis eremita a... migrare. Compito non da poco, che rientra nel progetto Waldrapp, finalizzato alla reintroduzione in Europa dell'ibis eremita, fra gli uccelli più rari del mondo. L'idea è stata ispirata da *L'incredibile volo*, un film del 1996 nel quale una bambina insegna alle sue oche a migrare, guidandole da un ultraleggero. Non è un caso, quindi, che l'ultimo dei voli di Fritz abbia sorvolato tre mesi fa la Mostra del Cinema di Venezia, prima di arrivare a Orbetello. «Glielo insegniamo una volta sola. L'anno dopo gli ibis sono autonomi. Solo in Toscana ne abbiamo già reintrodotti 40», racconta con orgoglio Fritz. «Sarebbe la prima volta nella storia che l'uomo insegna a un uccello a migrare di nuovo».

 È IN EDICOLA **FOCUS WILD**  



€ 3,50

IL MENSILE 100% ANIMALE!

In questo numero speciale leopardo delle nevi. Scopri con noi uno dei grandi felini più affascinanti e meno conosciuti. Viaggio a Gombe: Jane Goodall e i suoi scimpanzé. Pet Club: come gestire un cane preso da un canile. Questo e tanto altro ti aspetta in edicola con Focus Wild!



OGNI MESE "PET CLUB" LE PAGINE DEDICATE AGLI ANIMALI DOMESTICI



Teniamoli d'occhio

Se si vuole sapere tutto della vita di un animale selvatico lo strumento migliore è il Gps. Pochi grammi di collare e l'animale può venire seguito ora per ora e la sua posizione tracciata quasi in tempo reale. Tutte le storie che vi raccontiamo in queste pagine dipendono da un Gps, ma non tutti gli animali si consegnano facilmente per farsi mettere un collare o impiantare un chip. Catturare un esemplare richiede innanzitutto una conoscenza approfondita delle sue abitudini: un albero "grattato" può significare il passaggio di un orso; da una preda dilaniata si può intuire l'identità del killer. Anche le feci "parlano": se provengono da un soggetto già studiato, l'analisi genetica aiuterà a identificarlo e a confermare il suo passaggio.

SULLE SUE TRACCE

Un giovane maschio di lince pardina (*Lynx pardinus*) col collare Gps al collo, nella Sierra de Andujar (Spagna).



avvistato a nord di Verona, e per la prima volta uccide un animale domestico – tre, per la precisione: due pecore e una capra. Dodici giorni tra i vigneti della Valpolicella, trattenuto forse nella zona dalla presenza di tre lupi in un recinto, e poi il ritorno a nord, per sfuggire al caldo e stabilirsi, definitivamente, nel Parco Naturale Regionale della Lessinia. Definitivamente perché, proprio in quel periodo, altri due lupi avevano fatto segnalare la

loro presenza nella zona; uno dei due era una femmina, ribattezzata come da copione Giulietta. Slavc l'ha incontrata nell'aprile del 2012, e quattro mesi dopo il suo collare si è disattivato e staccato dal collo, perché ormai scarico. Un segno? Intanto, Slavc e Giulietta hanno messo al mondo due cuccioli, nel 2013. E secondo gli operatori che lo stanno seguendo, con discrezione, tra i monti Lessini, anche il futuro promette bene.

Gps, fototrappole e telecamere nascoste: così si monitorano gli animali senza infastidirli



CHI VINCE?

Manovre di avvicinamento fra un lupo e un orso bruno, nei pressi di Kuhmo, in Finlandia.

NIENTE PRIVACY PER TOLOSA, L'ORSA CON LA TELECAMERA AL COLLO

Tolosa è sempre vissuta nelle colline del Sud-est della Slovenia. È uno dei 700 orsi che popolano il minuscolo Stato a est del Friuli ed è parte di una delle popolazioni più vitali e importanti d'Europa, cresciuta dagli appena trenta esemplari dell'inizio del Novecento alla cifra attuale. È dalla Slovenia che arrivano gli orsi che fanno la loro comparsa sulle Alpi, e molte popolazioni austriache e francesi condividono la stessa origine.

Tolosa è particolarmente sedentaria, e felice delle foreste di sempreverdi dove trascorre pigramente le sue giornate. La sua estrema normalità la rende preziosa: Tolosa è infatti l'unico esemplare di orso bruno europeo ad aver ripreso, con una telecamera appesa al collo, le sue giornate per un mese intero. Cinque minuti ogni ora, dodici ore al giorno, per un mese: la videocamera ha ripreso tutto, e il materiale è nelle mani di Michel Tonelli, regista di documentari che aveva già raccontato, nel 2003, il ritorno dell'orso in Francia. Il risultato è un microfilm di 35 minuti, prima esposto al museo di storia naturale di Tolosa (appunto), poi disponibile su YouTube.

L'orsa, scopriamo seguendola nella sua giornata-tipo, ama dormire. E russare, molto forte. Ha anche un hobby, cioè abbattere tronchi, e su questo gli scienziati si interrogano: lo fa per divertimento, oppure perché un albero caduto è l'ambiente ideale per gli insetti, che a loro volta forniscono ottimi spuntini di larve? In entrambi i casi, stiamo parlando di comportamenti che dimostrano un'intelligenza estrema. Guardare il mondo con gli occhi di Tolosa è il modo migliore per conoscerla, e quindi proteggerla. **F**

Gabriele Ferrari

IL SISTEMA DEI MASCHILI

GIÀ A DICEMBRE LE NOVITÀ 2015



IL PRIMO MAGAZINE DEVICE
PER VIVERE BENE NELL'ERA DIGITALE

PIÙ Digital
PIÙ Ricco
PIÙ Idee
PIÙ Servizi



IL PRIMO MAGAZINE
PER CHI VINCE INNOVANDO

PIÙ Pagine
PIÙ Inchieste
PIÙ Protagonisti
PIÙ Stile



IL MENSILE PER GLI UOMINI
CHE AMANO LA VITA

ANCORA PIÙ Gentleman
ANCORA PIÙ Elegante
ANCORA PIÙ Esclusivo
ANCORA PIÙ «su Misura»

Classeditori

www.classabbonamenti.com



**A PORTATA
DI MANO.**

Un bicchiere di "ghiaccio secco": si tratta di anidride carbonica, che diventa solida ad "appena" -78°C , cioè 195 gradi sopra lo zero assoluto. Una temperatura facilmente raggiungibile in laboratorio.



UNICO AL MONDO.

Sopra, un ricercatore nei laboratori del Gran Sasso, dove a settembre è stato realizzato il metro cubo più freddo dell'universo: 0,006 gradi sopra lo zero assoluto.



Più freddo non si può

Realizzata nel cuore del Gran Sasso un'impresa da record: il metro cubo più gelido dell'universo. Ecco come.

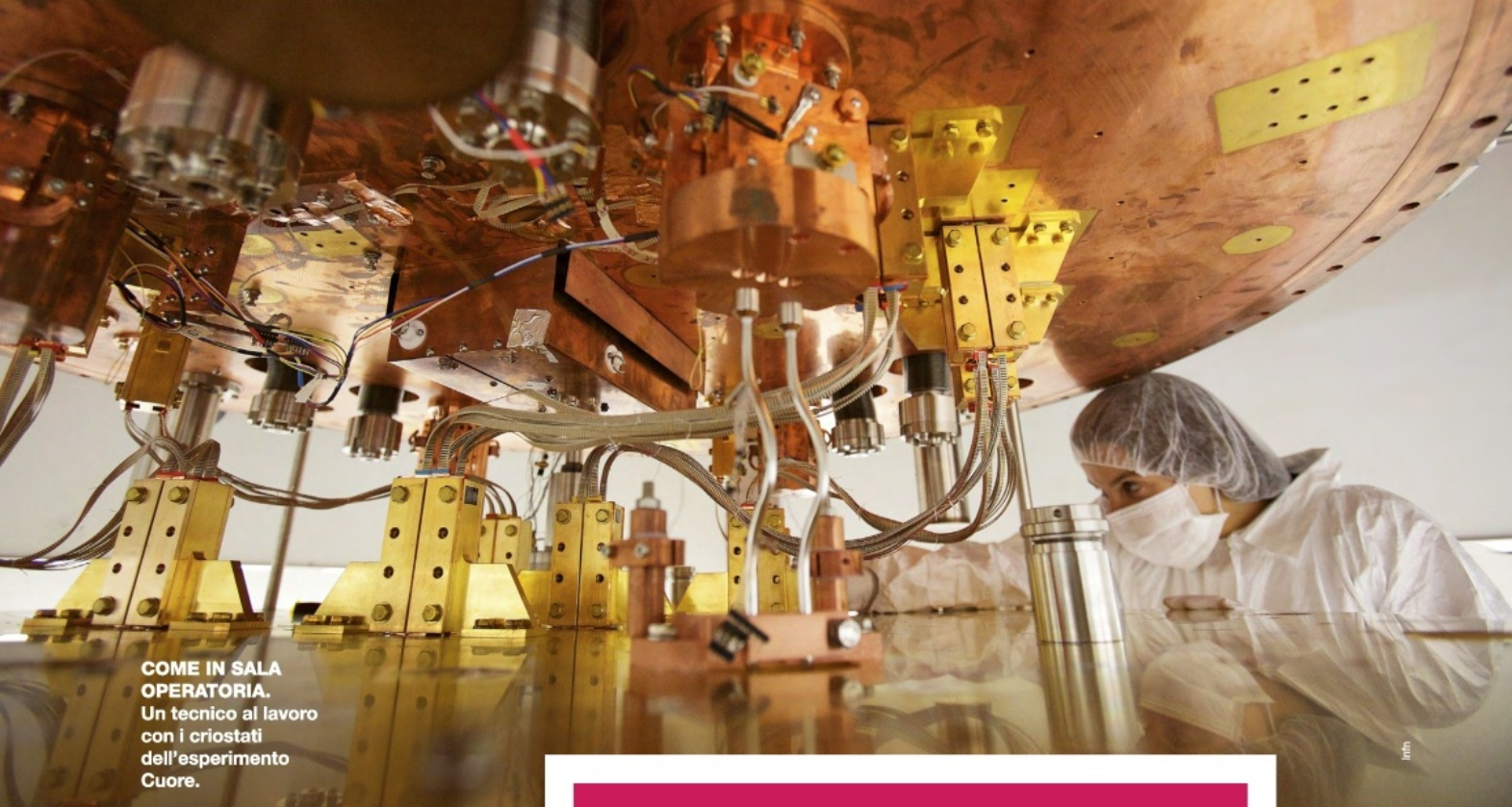
E sì che al Gran Sasso al freddo ci sono abituati. Ma il gelo raggiunto tra quelle montagne abruzzesi – o, meglio, al loro interno – lo scorso settembre era davvero da record mondiale, anzi... universale.

VERSO LO ZERO ASSOLUTO. Per 15 giorni, un blocco di rame del volume di circa un metro cubo e del peso di 400 kg, sistemato in una stanza sotterranea dei Laboratori dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, è stato il posto più freddo dell'universo. Solo 6 millesimi di grado sopra lo zero assoluto, che è pari a $-273,15^{\circ}\text{C}$ (gradi centigradi o Celsius). Cioè la temperatura più bassa possibile, quella a cui atomi e particelle sono immobili.

Anche i punti più freddi del sistema solare, come i crateri in ombra della Luna, arrivano al massimo a 26 gradi kelvin (che sono uguali ai gradi centigradi, ma la loro scala parte dallo zero assoluto e non dal "nostro" zero, il punto di congelamento dell'acqua, v. *schema nelle prossime pagine*). Fa più caldo persino negli angoli più gelidi del vuoto interstellare, lontano da qualunque stella, perché c'è la radia-

zione cosmica di fondo: l'eco del Big Bang, una tenue onda da 2,7 gradi kelvin che pervade il cosmo e che, a confronto delle temperature raggiunte al Gran Sasso, è un refolo di vento caldo. In realtà non è la prima volta che in laboratorio si raggiungono livelli simili di superfreddo. Ma finora così vicini allo zero assoluto si era arrivati solo con pochi grammi di materia. Mai per un volume e una massa così grandi, e per così tanto tempo. E questa è stata solo una prova generale, perché la stessa cosa i ricercatori del Gran Sasso la dovranno fare per molti chilogrammi in più, e per anni, quando in quella scatola di rame metteranno l'apparato Cuore (Cryogenic Underground Observatory for Rare Events). Un esperimento da 25 milioni di euro che impegna 120 ricercatori e che andrà a caccia di un fenomeno raro, il "decadimento doppio beta senza neutrini" (v. *riquadro in fondo all'articolo*), che è la chiave per risolvere alcuni dei grandi misteri della materia.

QUIETE TOTALE. Questo fenomeno, se esiste davvero, è così raro e facile da confondere con altri processi fisici che i rivelatori dovranno essere ►



COME IN SALA OPERATORIA.
Un tecnico al lavoro con i criostati dell'esperimento Cuore.

protetti da qualunque interferenza. Per questo c'è bisogno di quelle temperature glaciali, come un silenzio assoluto necessario per sentire i più deboli sospiri. Il sistema di raffreddamento, progettato da un gruppo dell'Università di Milano-Bicocca guidato da Angelo Nucciotti, arriva a un passo dallo zero assoluto con un percorso a tappe, reso possibile da una serie di gusci ingabbiati uno dentro l'altro, come matrioske (v. schema a destra). Man mano che si procede verso l'interno, ogni guscio scende a una temperatura

Raggiungere un freddo così estremo è come scalare l'Everest: si procede a tappe, livello dopo livello

più bassa, creando una base per il salto successivo. È un po' come quando si scala una montagna, creando un campo base e via via accampandosi a quote più alte prima di affrontare la vetta.

COME UN FRIGORIFERO. I gusci sono in rame, tranne un coperchio in acciaio nella parte più esterna. E anche questo è un bel modo di complicarsi la vita. «Il rame costa molto, è difficile da modellare e da saldare ed è un buon conduttore di calore, l'ultima cosa che si vorrebbe in questo caso», ammette Nucciotti. Solo che, a fronte di tutti quei difetti, ha un pregio decisivo: non è radioattivo. Per sfruttare al massimo questa proprietà, tra l'altro, il rame usato per i gusci è stato portato sottoterra praticamente appena estratto dalla miniera, e anche per le lavorazioni non è stato tenuto in superficie per più di sei settimane. Questo perché l'esposizione ai raggi cosmici che arrivano dallo spazio ne altera le proprietà rendendolo un po' più radioattivo.

Ma torniamo ai vari gusci. Il "guscio zero" separa il mondo esterno, con la sua confortevole "temperatura ambiente" (convenzionalmente posta a 300 K, che

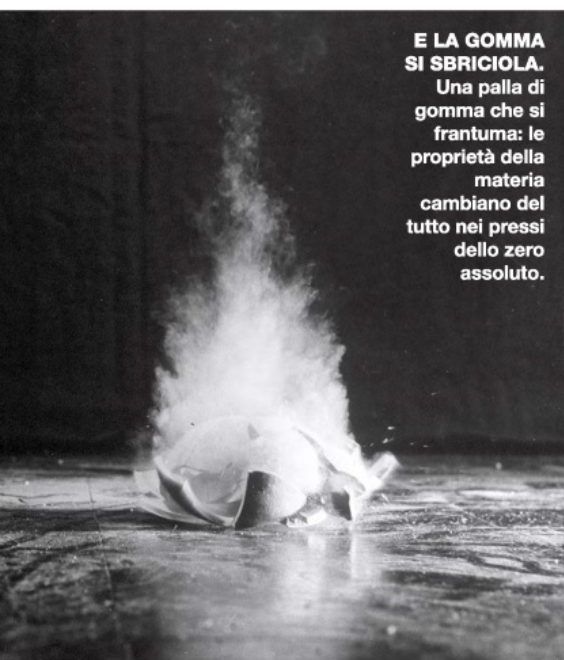
corrispondono a 27 °C), dal gelo dell'interno.

Da lì si fanno i primi due salti di raffreddamento. Un primo guscio interno scende a 40 K (-233 °C) e un secondo va giù fino a 4 K. Per farlo, in entrambi i casi si usano "tubi pulsati" (*pulse tubes*), che sono riempiti di elio nel quale vengono prodotte artificialmente onde di pressione. Queste ultime fanno muovere il gas avanti e indietro. «Il principio non è molto diverso da quello che fa funzionare un frigorifero domestico», spiega Nucciotti. Sfrutta, cioè, il fatto che quando un gas si comprime o si dilata la sua temperatura sale o scende di conseguenza: ogni volta che all'onda di alta pressione segue una "risacca", l'elio si raffredda. A forza di comprimere e dilatare il gas, i tubi tolgono al rame abbastanza calore da portare il primo a 40 K e il secondo ad appena 4 K. Un risultato che si conquista un po' per volta: in tutto servono una o due settimane di lavoro.

Da lì in poi si cambia marcia. Il guscio a 4 K è il vero campo base della scalata al superfreddo. Anch'esso, come il guscio esterno, ha il vuoto all'interno, e ospita un diverso sistema di refrigerazione ▶

E LA GOMMA SI SBRICCIOLA.

Una palla di gomma che si frantuma: le proprietà della materia cambiano del tutto nei pressi dello zero assoluto.

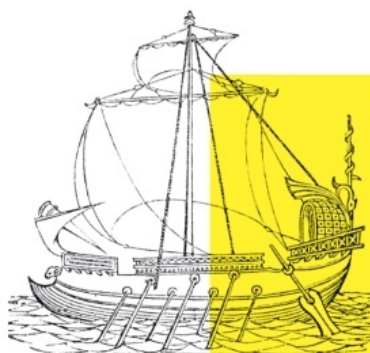


LIFE/Getty Images

DENTRO IL SUPERFRIGO

Il metro cubo più freddo dell'universo è stato ottenuto in Italia, sotto al Gran Sasso.

Qui, nei Laboratori Nazionali dell'Infn, una massa di 400 kg è stata portata per 15 giorni alla temperatura di $-273,144^{\circ}\text{C}$, cioè appena 6 millesimi di grado sopra il livello minimo delle temperature, lo zero assoluto: quattrocento volte meno della temperatura più bassa che si trovi spontaneamente in natura, quella dello spazio interstellare.



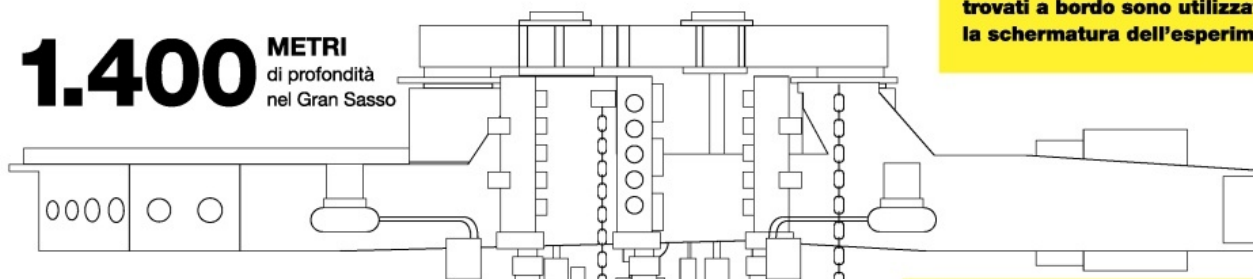
NAVE ROMANA
affondata al largo
della Sardegna
2.000 anni fa.



120 LINGOTTI DI PIOMBO
trovati a bordo sono utilizzati per
la schermatura dell'esperimento.

Zampedivera

1.400 METRI
di profondità
nel Gran Sasso



LIVELLO 1 40 K (gradi kelvin) = -233°C

LIVELLO 2 4 K = -269°C

LIVELLO 3 1 K = $-272,15^{\circ}\text{C}$

LIVELLO 4 0,1 K = $-273,05^{\circ}\text{C}$

LIVELLO 5 0,006 K = $-273,144^{\circ}\text{C}$

SCHERMATURA

**CHE COSA SUCCEDDE SE
TOCCHI UN OGGETTO A...**

-0°C
FREDDO



-70°C
DOLORE



-100°C
DOLORE INTENSO



-200°C
USTIONE

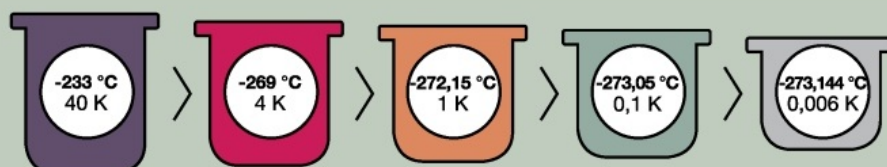
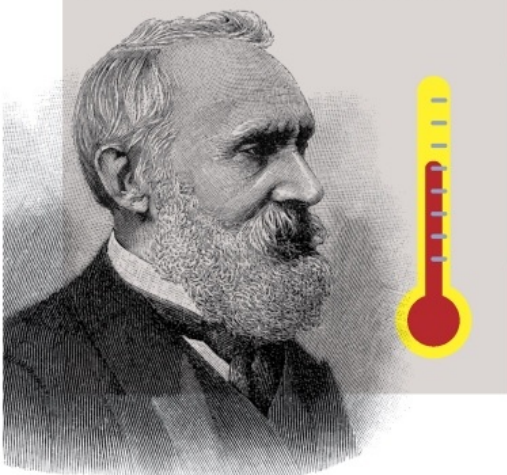


-270°C
SURGELAMENTO



LORD KELVIN

A metà Ottocento ideò la scala Kelvin,
che misura la temperatura assoluta.



RAFFREDDAMENTO A TAPPE... MA PERCHÉ?

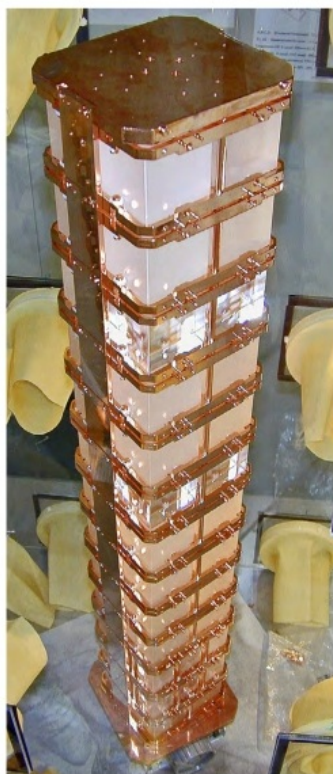
Tutto questo servirà a cercare le tracce di un fenomeno molto raro chiamato "doppio decadimento beta senza emissione di neutrini" (v. riquadro nella prossima pagina). Ma già l'aver conquistato un ulteriore record di freddo costituisce motivo di orgoglio per gli scienziati.

che porta i gusci successivi fino al record. Si chiama refrigeratore a diluizione, e lo ha progettato l'italiano Giorgio Frossati a Leiden, in Olanda.

Per capire come funziona, pensiamo a una tazza di tè caldo. Per raffreddarla, possiamo soffiarcisi sopra: in questo modo si toglie vapore caldo dalla superficie e il tè ne "produce" altro per sostituire quello soffiato via. E, nel farlo, si raffredda. Il criostato di Cuore sfrutta lo stesso principio, solo che al posto del tè c'è elio, che poi è l'elemento col punto di ebollizione più basso (4 K).

ELEMENTO STRATEGICO. Di elio, però, ce n'è di due tipi, e la differenza è importante per andare avanti. Tra i gusci 3, 4 e 5, infatti, circola una miscela delle due varianti possibili (dette "isotopi"): una parte è di "elio-3", composto da due protoni e un neutrone, e un'altra di "elio-4", che ha due protoni e due neutroni. I due gas hanno proprietà chimiche simili. Ma mentre l'elio 4 è molto comune, l'altro è rarissimo. «È considerato una risorsa strategica dalle grandi potenze (potrebbe essere il combustibile delle centrali nucleari del futuro, quelle a fusione, ndr), che ne controllano il mercato, al punto che viene venduto a circa 2 mila euro al litro», dice Nucciotti. «Per fortuna il dipartimento dell'energia americano è partner del progetto, e abbiamo potuto chiedere 100 litri di elio-3 liquido in prestito».

Nel cosiddetto "distillatore" (collegato al guscio 3) c'è una pompa che aspira vapore da un pentolino di elio liquido: l'equivalente di soffiare sulla tazza di tè. In questo modo l'elio si raffredda, portando



SULLE TRACCE DI MAJORANA

L'INTUIZIONE DI UN GENIO. Dalla fine del 2015, l'esperimento Cuore andrà alla ricerca di un "unicorno" scientifico: un fenomeno ipotizzato ma finora mai osservato. Si chiama "decadimento doppio beta senza neutrini", eppure i protagonisti della storia sono proprio i neutrini, le particelle elementari più misteriose, prive di carica elettrica e di cui non si conosce ancora la massa. Quello che gli scienziati vogliono capire è se questi corpuscoli si comportano in un modo che aveva previsto negli Anni '30 del '900 Ettore Majorana, il fisico siciliano misteriosamente scomparso nel nulla. Se così fosse, la nostra visione dei primi momenti di vita del cosmo cambierebbe.

COLPETTO DI CALORE. I quasi mille rivelatori di Cuore, che andranno inseriti all'interno del criostato, contengono cristalli di tellurite (foto a sinistra) e un sensore di temperatura. L'unica traccia lasciata da quel rarissimo fenomeno sarebbe infatti un fugace innalzamento della temperatura di circa un decimillesimo di grado. E l'unico modo per misurare una variazione di calore così piccola è trovarsi già a una temperatura vicina allo zero assoluto.

il guscio a circa 1 K. E questo è solo l'inizio.

Il vapore risucchiato (composto soprattutto da elio-3) viene spedito giù con un tubo e arriva infine nella camera di miscelazione. Qui l'elio-3 che arriva dall'alto e l'elio-4 già presente si incontrano e si comportano come olio e acqua: non si mescolano. O, meglio, si dividono in due "fasi", separate da una barriera invisibile ma reale. Da una parte si accumula elio-3 puro, dall'altra una miscela di elio-4 ed elio-3. A questo punto rientra in azione la pompa, che risucchia elio-3 della mi-

scela, costringendo un po' di quello puro a prendere il suo posto. Questo processo consuma energia, quindi raffredda. E in qualche ora si arriva a 6 millikelvin: il record.

L'ANNO PROSSIMO. L'esperimento Cuore, se tutto va bene, comincerà l'anno prossimo. Quando dentro ci saranno tutti i componenti previsti, le cose si faranno ancora più difficili. I rivelatori di Cuore pesano circa 700 kg, e per proteggerli ulteriormente dai raggi cosmici e dalla radioattività naturale del suolo hanno attorno una "coperta" fatta di diverse tonnellate di piombo (v. foto a sinistra). Solo quel punto potrà iniziare la caccia al decadimento doppio beta senza neutrini, che potrebbe durare anni. Riusciranno gli scienziati nella loro impresa "impossibile"? Speriamo. Ma nel frattempo, con il loro superfreddo, un primato lo hanno già ottenuto. **F**

Nicola Nosengo



PIOMBO ANTICO. I lingotti di piombo prelevati da un'antica nave romana: hanno una radioattività quasi nulla e servono a schermare l'esperimento dalle radiazioni.

Il vero esperimento inizierà l'anno prossimo. Con l'aggiunta di sette tonnellate in più da raffreddare

ENTRA NEL NUOVO MONDO DI FOCUS JUNIOR!



GIOCO
A SCELTA
€ 6.40*

DIVERTITI CON FOCUS JUNIOR: AVVENTURE, CURIOSITÀ,
RECORD, ESPERIMENTI E TANTO ALTRO ANCORA.

Focus Junior

DISPONIBILE SU:



Domande & Risposte



Dove è più probabile trovare nuove specie di dinosauri?

Scavando sottoterra, certamente. Ma non solo lì si nascondono le sorprese più interessanti...



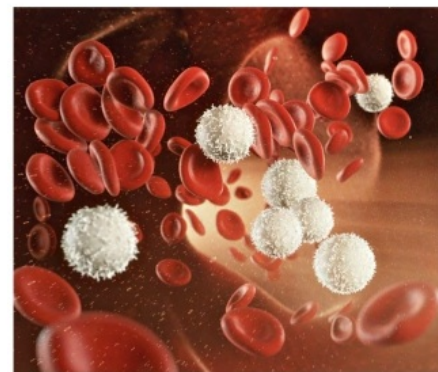
Anche negli scantinati di un museo, considerato quello che è successo solo pochi anni fa. Nel 1958, in Canada, il paleontologo Wann Langston Jr. aveva trovato le ossa di un dinosauro che riteneva fosse un adrosauo, tipico di quelle zone. I resti furono messi in uno scantinato del Museo di Storia Naturale di Ottawa, e lì dimenticati per oltre 50 anni. Finché, dieci anni fa, Michael Ryan, curatore della sezione di Paleontologia dei Vertebrati del Museo di Storia Naturale di Cleveland, venuto

a conoscenza della storia, decise di investigare ulteriormente quei resti. Scopri in questo modo che provenivano da tre diversi individui e che erano frammenti delle ossa del cranio di una specie di dinosauro fino ad allora sconosciuta, battezzata *Xenoceratops foremostensis* (cioè "alieno dalla faccia cornuta proveniente dal villaggio di Foremost", nell'illustrazione sopra). Questo dinosauro pesava circa due tonnellate ed era lungo 6-7 metri. Erbivoro, aveva una cresta ossea coronata da diverse corna e un becco.

Da cosa dipende l'odore del sangue?



Dal ferro intrappolato nelle molecole di emoglobina, una proteina presente nei globuli rossi del sangue (nell'immagine), la cui funzione principale è di legare l'ossigeno e cederlo ai tessuti e alle cellule in base alle loro necessità. Gli studi condotti all'università di Lipsia (Germania) in collaborazione con il Politecnico della Virginia (Usa), hanno mostrato che, a contatto con l'aria, il ferro genera una reazione chimica che dà origine a sostanze caratterizzate da odori penetranti (aldeidi, chetoni, organo fosfine...), in grado di conferire al sangue un odore tipico e differente da individuo a individuo. Esso è infatti influenzato anche dal diverso colore della pelle, dal sudore e dallo stato di salute. Anche il tipico odore metallico che avvertiamo quando tocchiamo oggetti di ferro dipende dalle reazioni tra ferro, sudore e componenti della nostra pelle.



Perché si usa il sale nella lavastoviglie?



Per modulare la durezza dell'acqua e rendere il lavaggio ottimale. L'acqua contiene sali di calcio e altri minerali come il magnesio, responsabili della sua durezza. Un'acqua dura, cioè con un contenuto alto di calcio e magnesio, influenzerà negativamente il lavaggio non consentendo ai tensioattivi presenti nei detersivi di sciogliersi in maniera efficace, compromettendo così il loro meccanismo d'azione. Inoltre l'elevata durezza dell'acqua porta alla formazione di calcare con conseguenti incrostazioni a livello di tubature e componenti della lavastoviglie. Il sale (cloruro di sodio) ha come scopo quello di addolcire l'acqua (gli ioni di sodio si legano infatti agli ioni di calcio e di magnesio): questo renderà efficace l'azione dei detersivi e ridurrà, assieme al dispositivo di decalcificazione presente nelle lavastoviglie, la formazione di calcare.



Che cosa succede se un astronauta si ammala?



In generale, il rischio che una persona in orbita incorra in un problema grave di salute è basso, perché gli astronauti sono sottoposti ad accuratissime analisi mediche prima della partenza. Le malattie che si possono contrarre sulla Iss sono di poco conto: dal raffreddore a piccoli problemi gastrointestinali. Per tutto ciò, la Stazione spaziale è attrezzata con i farmaci adatti. Inoltre, gli astronauti sono addestrati per effettuare interventi di sutura per piccole ferite. Tuttavia, non si può escludere la possibilità che si verifichino emergenze mediche gravi, come ictus, infarti, serie aritmie cardiache. In questi casi è previsto che l'astronauta malato sia evacuato dalla Stazione. Nel caso gli astronauti a bordo siano solo 3, dovranno rientrare tutti, poiché alla Iss è agganciata una sola navicella Soyuz per il rientro di emergenza. I due "sani" non possono infatti rimanere a bordo senza una capsula di emergenza. Nel caso invece l'equipaggio della Stazione sia di sei membri, le navicelle saranno due, e dovranno rientrare comunque tre astronauti. Secondo la Nasa, un'eventualità del genere potrebbe capitare una volta ogni 5 anni, ma fino a oggi non si è mai verificata.



Jeff Rotman

Cosa e come mangiano le stelle marine?



Le stelle marine sono invertebrati carnivori che dal punto di vista alimentare vengono suddivisi in due gruppi, in base alle dimensioni delle loro prede: le microfaghe e le macrofaghe. Le prime si nutrono di microrganismi, che vengono catturati dalle braccia e poi convogliati verso la regione centrale, in cui si trova la bocca. Le macrofaghe invece si cibano di organismi di dimensioni anche molto grandi, prevalentemente molluschi bivalvi, che consumano con una tecnica particolare: una volta incontrata la preda, si avvinghiano alla sua conchiglia, riuscendo a divaricarne le valve facendo pressione con le loro ventose. Quando l'apertura è abbastanza ampia, sono in grado di estroflettere lo stomaco al di fuori del proprio corpo e metterlo a contatto con la preda, che viene fagocitata. Se necessario, possono anche secernere enzimi digestivi che vanno a degradare esternamente la preda, che viene così digerita direttamente nel proprio guscio.

È vero che negli Usa non si può volare con il cellulare scarico?



SÌ. LO HA DECISO la Transportation security administration Usa: se il passeggero di un aereo non è in grado di accendere i suoi gadget elettronici dietro richiesta della polizia aeroportuale, o se li vede requisire o rinuncia a volare. L'involucro di computer, tablet e smartphone potrebbe infatti custodire un pacco-bomba. A preoccupare i servizi di sicurezza americani (e non solo) sarebbero i terroristi in grado di creare piccoli ordigni non individuabili dai metal detector. Accendere uno smartphone o un tablet è un modo semplice per togliersi qualche dubbio.



Luke MacGargor / Reuters

PER IL TUO
MONTASCALE,
CHIAMA ENCASA.

☎ 800 86 30 43
CHIAMATA GRATUITA



altamura.it



La DETRAZIONE
AL 50%
sta per finire.

Hai tempo fino al
31 dicembre 2014

Approfittane ora!

www.encasa.it



ThyssenKrupp

ThyssenKrupp Encasa

D&R



Reuters/Contrasto

Perché la musica più bella è quella ascoltata durante l'adolescenza?

Lo spiega il modo in cui si sviluppa il cervello, che tra i 12 e i 22 anni è ancora in formazione.



Spesso le canzoni più belle, capaci di emozionarci a distanza di anni, sono quelle che hanno accompagnato la nostra adolescenza. Secondo una ricerca condotta dall'Istituto Neurologico di Montreal (Canada), la ragione di queste emozioni ha solide motivazioni scientifiche. Gli studiosi hanno infatti rilevato che la massa grigia cerebrale aumenta fra i dodici e i venti-

due anni, fase in cui alcune regioni del cervello, come la corteccia prefrontale, responsabile dell'inibizione, devono ancora svilupparsi. Al contrario, il centro delle sensazioni e del piacere è in piena formazione, accompagnato fra l'altro dall'intensa produzione di ormoni della crescita. La musica dell'adolescenza si lega quindi al periodo in cui, nel cervello, la personalità prende forma più decisa.

La crisi ci rende più razzisti?



Secondo uno studio dell'Università di New York, la tensione legata alla recessione economica aumenterebbe la tendenza dei bianchi alla discriminazione razziale ed etnica. E questo non accadrebbe solo per motivi economici e sociali, come si credeva un tempo. Attraverso test psicologici su un campione di persone di pelle chiara, gli studiosi hanno scoperto che, in una situazione di crisi, queste avvertivano i tratti somatici degli afroamericani come più pronunciati, come se li vedessero "più scuri", condividendo più facilmente stereotipi e pregiudizi su di loro.



Reuters/Contrasto



A Roma era obbligatorio sposarsi?



Sì, la legge matrimoniale di Augusto (*Lex Iulia de maritandis ordinibus* del 18 a.C.) imponeva il matrimonio agli uomini dai 25 ai 60 anni e alle donne dai 20 ai 50. Non solo: dopo il divorzio o la morte del coniuge vi era l'obbligo di risposarsi. Per l'uomo l'onere scattava subito dopo la separazione, mentre alla donna erano concessi 18 mesi in caso di divorzio e due anni in caso di vedovanza. L'obiettivo era di contenere il calo delle nascite: infatti, erano previste pene pecuniarie sia per chi non si sposava sia per chi non procreava. Anche il concubinato era una forma di unione giuridicamente riconosciuta nei casi in cui il matrimonio fosse vietato, ad esempio tra una liberta (ex schiava) e il *patronus*. Solo in epoca cristiana le seconde nozze iniziarono a essere malviste.

Esistono gare per “salitori di scale”?

Sui grattacieli di New York come sulle torri delle nostre città: lo *stairs climbing* è un vero sport.



Sì, e sono particolarmente diffuse nelle città ricche di grattacieli. Le prove sono note come *vertical sprint* o *towerrunning*, ma il nome dello sport è *stairs climbing* (alla lettera, “scalata di scalini”) e deriva dalle pratiche di allenamento utilizzate negli sport più “fisici” da molti preparatori per irrobustire le gambe degli atleti. Di pari passo con il moltiplicarsi dei grattacieli, la disciplina è cresciuta fino a essere considerata un vero sport. In Italia si sono svolte quest'anno alcune gare nel-

le torri di Brescia, Latina e Milano, mentre nel mondo si organizzano prove in quasi tutti i più importanti edifici. La competizione più famosa, ormai giunta alla sua 37ª edizione, è quella dell'Empire State Building di New York, con ben 1.576 gradini da scalare. Poca cosa, però, se messi a confronto con l'evento organizzato ogni anno in Svizzera sul monte Niesen, dove ad attendere gli scalatori ci sono 11.674 gradini che si inerpicano verso la vetta, per un dislivello totale di 2.363 metri.



ERIC THAYER / Reuters

Ci sono mammiferi che si riproducono una sola volta nella vita?



Sì. E quella volta è davvero intensa. La semelparità, cioè la modalità riproduttiva attraverso cui un individuo si riproduce una sola volta nel corso della vita, è infatti molto rara nei mammiferi. Gli unici ad adottarla sono alcune specie della famiglia dei Dasiuridi, dei piccoli marsupiali distribuiti tra l'Australia, la Nuova Guinea e la Tasmania. Per esempio, i maschi del genere *Antechinus*, di cui si conoscono tredici specie, quando raggiungono l'età riproduttiva (intorno all'anno di vita) si accoppiano per oltre due settimane di seguito, anche per 12 ore al giorno senza mangiare, bere o dormire, con tutte le femmine a disposizione fino a consumarsi, letteralmente: la maggior parte dei maschi muore subito dopo l'ultimo rapporto e i pochi superstiti nei giorni successivi. Secondo gli scienziati, il comportamento estremo messo in atto ha la finalità di assicurarsi il maggior numero di figli possibile in gruppi dove la competizione riproduttiva è molto forte.



Roland Selzer

Detective verdi

Indagini sulla natura, analisi del Dna e almeno 10 anni di lavoro sul campo. Ecco la ricetta italiana per creare nuovi frutti. Più buoni, più belli e soprattutto non Ogm.





Ciliegie dolci come quelle italiane, ma grandi come quelle americane. Pere che maturano in primavera e in autunno, e non più soltanto in estate. Kiwi resistenti alla carie, la temibile malattia che ne distrugge le foglie e i fusti.

La nuova frutta non cresce sugli alberi. O meglio, non cresce da sola. Soltanto conoscendo i meccanismi della genetica, sapendo come funziona il cuore di ogni cellula, cioè il Dna presente nel nucleo, i ricercatori, veri detective della natura, riescono a ottenere pere, kiwi o ciliegie con le caratteristiche che desiderano: frutti più grossi, succosi e resistenti alle malattie. A questa cono-

scenza sono arrivati da poco: la "fotografia" del genoma della mela risale appena a quattro anni fa. E naturalmente c'è "il" problema: quando si pronunciano nella stessa frase i termini "genetica" e "piante", gli interlocutori pensano subito agli Ogm, ovvero agli "organismi geneticamente modificati". Con il corredo di timori, polemiche e preoccupazioni che questa tecnica si trascina da qualche anno (*infografica alla pagina successiva*). È di poche settimane fa, per dire, un voto della Commissione Ambiente dell'Unione Europea che autorizza i Paesi aderenti a limitare o proibire, in base a "considerazioni ambientali", le coltivazioni dei prodotti Ogm (che in Italia, ►

RICCO GIARDINO.

Un albero di mele Pink Lady, nell'orto di ricerca dell'Università di Bologna. Nella pagina accanto, un ricercatore nel fitotrone, una speciale camera di crescita controllata.

L'altra faccia: le piante Ogm

Un "organismo geneticamente modificato", o Ogm, è quello in cui certi geni sono stati inseriti, bloccati o modificati. Le piante Ogm, di conseguenza, possiedono qualità particolari, per esempio resistenza agli insetti o alla siccità. Oggi il dibattito su questo argomento non si svolge più soltanto a livello scientifico, ma sociale, politico, industriale. Molti dubbi sono stati smentiti, ma l'opposizione resta forte.

LA RICERCA

Contenuti nutritivi. Una ricerca ha prodotto, per esempio, il cosiddetto Golden Rice, che contiene beta carotene e aiuta i bambini carenti di vitamina A.

Tolleranza alla salinità.

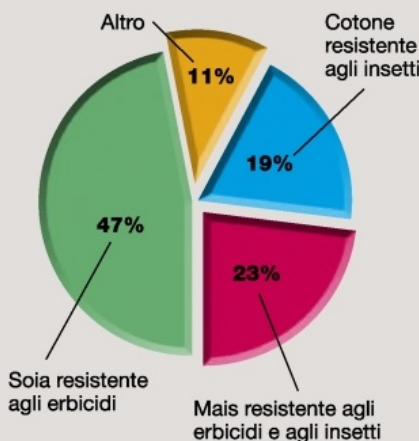
La siccità, in seguito al riscaldamento globale, tra qualche decennio potrebbe aumentare il contenuto di sale nei terreni. Le piante tolleranti possono essere usate anche in queste condizioni.

Usi non alimentari.

Specie vegetali arricchite di molecole particolari o oli saranno usate per produrre medicinali e biofuel.

LA PRODUZIONE

La suddivisione di vari tipi di vegetali Ogm in base alle loro caratteristiche.



I PRO



RIDUCONO L'USO DI

INSETTICIDI. Le piante resistenti agli insetti grazie a una tossina batterica (Bt) hanno diminuito l'uso degli insetticidi.



POSSONO ALZARE I

RENDIMENTI. In alcuni casi la produttività delle varietà Ogm si è alzata, anche se questo aumento non è clamoroso.



PORTANO BENEFICI AI

COLTIVATORI. Gli utilizzatori di alcune varietà di Ogm hanno riscontrato un aumento del proprio reddito e una minore esposizione agli insetticidi.



DIFENDONO DALLE MALATTIE

AGGRESSIVE. Negli Anni '90, l'industria della papaya nelle Hawaii stava per essere distrutta da un virus. L'introduzione di una varietà resistente ha consentito di continuare la produzione.



CONTRIBUISCONO A CURARE I PROBLEMI DEL MONDO.

Secondo la Fao, l'adozione di Ogm potrebbe consentire di risolvere molti problemi planetari senza aumentare l'impatto dell'agricoltura sulle risorse e sugli ecosistemi naturali.



Roberto Ciccuri/Contrasto (2)

Un melo ha tre volte più geni di noi. E anche le piante di fragole ci superano di molto

comunque, non esistono). Insomma, un campo minato.

I genetisti, per evitarlo, stanno cercando alternative. Una delle tecniche più avanzate ottiene risultati spettacolari senza ricorrere alla tanto vituperata "modifica genetica". È in grado cioè di migliorare le piante senza inserire nelle loro cellule geni estranei, il procedimento per cui gli Ogm sono sotto accusa. Il trucco si chiama "selezione assistita dai marcatori".



Perché è diventata

IL DIBATTITO È CONFUSO E SENSAZIONALISTICO.

Distinguere i fatti dalle dicerie e dalle esagerazioni non è facile, perché le due posizioni sono rigide e assolutistiche, e non c'è modo di convincere una parte delle ragioni dell'altra.

SERRE ISOLATE.

Le piantine sono seguite passo passo nella loro crescita.

È una specie di caccia al tesoro: si va a scrutare nella cellula, si cercano i geni che interessano (quelli per esempio che conferiscono resistenza alla siccità o un sapore più dolce) e, quando si trovano, si prende la pianta e la si coltiva per farla riprodurre.

ATTENTI ALL'INCROCIO. Come in ogni caccia al tesoro che si rispetti, però, servono mappe e punti di riferimento. «I

I CONTRO



CAUSANO PROBLEMI ALLA SALUTE. Il processo di produzione inserisce geni di resistenza agli antibiotici che potrebbero diffondersi sul pianeta.



LI POSSIEDONO SOLTANTO I GRANDI PRODUTTORI. I privati hanno la grande maggioranza dei brevetti Ogm, e questo dà loro una forza eccessiva.



GENERANO SUPER ERBACCE E SUPER INSETTI. Erbe e insetti resistenti ai pesticidi potrebbero diffondersi nelle coltivazioni. Ma questo problema esiste anche nell'agricoltura tradizionale.



MANCANO DI TRASPARENZA. La mancanza di etichettatura può far sorgere in alcuni consumatori il sospetto che si voglia nascondere qualcosa. Negli Stati Uniti il 70% del cibo contiene prodotti Ogm.



POSSONO CAUSARE GRAVI PROBLEMI IN NATURA. L'impatto degli Ogm sugli ecosistemi mondiali potrebbe non essere così benigno come dicono i favorevoli. La diffusione in natura di geni per la resistenza agli insetti potrebbe creare specie invasive.

una discussione tra sordi

È DIFFICILE FIDARSI DEI PRODUTTORI DI OGM.

In passato alcune industrie produttrici di organismi geneticamente modificati si sono comportate in modo poco trasparente. Il che rende più difficile fidarsi di loro e pensare che prepongano il benessere comune al profitto.

GERMOGLI IN VITRO.

Si fanno crescere le piante su particolari sostanze nutritive.

nostri sono i marcatori molecolari, cioè particolari sequenze del Dna associate ai geni che ci interessano», spiega Stefano Lugli, del Dipartimento di Scienze agrarie dell'Università di Bologna, uno dei più attivi in Italia. I marcatori sono frammenti, più o meno lunghi, di materiale genetico, spesso senza una funzione precisa, che si trovano accanto al gene interessante, quello che conferisce alla frutta proprietà volute. Il gene e il suo



CHI LI COLTIVA?

Percentuale di aree dedicate a coltivazioni Ogm nel mondo (per nazione).



Nove coltivatori su 10 di varietà Ogm sono contadini poveri e vivono in Paesi in via di sviluppo.



marcatore sono adiacenti, ma quest'ultimo è più facile da scoprire; basta seguirne la traccia per arrivare al tesoro. «Per esempio la resistenza alla ticchiolatura nel melo, una malattia causata da un fungo. È controllata da uno o più geni, ognuno dei quali ha un marcatore che possiamo individuare». Altri geni ci mettono invece in grado di selezionare il colore dell'albicocca, la consistenza della pera o la forma della pesca...

DETECTIVE IN VERDE. Ci sono molti sistemi per scoprire la presenza dei marcatori, ma il procedimento non è molto diverso da quello usato nelle indagini di polizia per determinare se il Dna raccolto sulla scena di un delitto appartiene o meno a un sospetto. Se i marcatori sono uguali, possiamo essere ragionevolmente certi che anche il Dna è lo stesso. Per la frutta, il processo è simile in linea di principio, anche se è molto più com- ▶

Il processo per creare una nuova varietà può durare 15-20 anni. Poi tocca agli assaggiatori professionisti

ANTICO E MODERNO.
In alto: antichi semi di piante da frutto al Dipartimento di colture arboree di Bologna. In basso, ammassi cellulari indifferenziati daranno vita a nuove piante.

plesso, e i botanici finiscono spesso per invidiare i criminologi. Il patrimonio genetico delle specie vegetali è infatti molto più ampio di quello umano. Il genoma del melo, per esempio, è stato sequenziato nel 2010 da un consorzio internazionale (guidato da ricercatori italiani della Fondazione Edmund Mach, Istituto agrario San Michele all'Adige) e contiene la bellezza di 57.000 geni, quasi il triplo di quelli dell'uomo, che ne ha circa 22.000. Anche l'umile fragola, sequenziata nel 2011 sempre con l'aiuto degli italiani, ha 34.000 geni.

La biodiversità della frutta oltretutto è molto elevata. In altre parole, il patrimonio genetico di una varietà può essere diversissimo da quello di un'altra. I geni di una mela Delicious sono lontani da quelli di una Pink Lady e due tipi di fragole sono molto meno imparentati tra loro di un esquimese con un pigmeo.

Ma se da un lato la forte biodiversità è una ricchezza (aumenta le dimensioni del "tesoro" da cui pescare), dall'altro andare a scovare i marcatori all'interno di genomi molto ricchi è complicato. Come cercare un ago in un pagliaio.

1.800

Le varietà di melo nella sola Università di Bologna. Nel mondo ce ne sono circa 7.500.



LA BANCA DEI SEMI. La caccia a questi marcatori molecolari è però soltanto uno dei passaggi, il più avanzato tecnicamente, nel percorso verso una nuova varietà di frutta. Si innesta ancora oggi nella tradizione, affiancando e velocizzando metodi tradizionali. E fa una differenza importante. Nell'antichità ci si affidava almeno in parte alla fortuna, e gli incroci tra varietà diverse non davano sempre il risultato sperato. «Succedeva di trovare per caso nei campi qualcosa di interessante, un frutto particolarmente buono o resistente, e si decideva di coltivarlo. Ai giorni nostri, invece, si parte sempre con un obiettivo preciso», dice Serena Venturi, biotecnologa del Dipartimento. «La fonte primaria di informazioni e materiale è la cosiddetta banca del germoplasma, una collezione di semi usata come un archivio, con l'elenco e le caratteristiche delle singole varietà di frutta», prosegue Venturi. Qui si scelgono le piante genitrici. Nel cammino verso un nuovo

frutto, il passo successivo è l'unione del polline, la parte maschile, a quella femminile dell'apparato riproduttivo contenuto nei fiori. «Vista così sembra molto semplice: io incrocio A con B e ottengo C che ha le caratteristiche unite di A e B», osserva la ricercatrice. «Ma non sempre funziona».

DOLCI ASSAGGI. I semi derivati dall'impollinazione vengono seminati, per ricavarne migliaia di piantine, amorevolmente curate nelle serre dell'università. A questo punto è necessario aspettare e, poiché stiamo parlando di piante da frutto, l'attesa può essere di alcuni anni, prima di vedere i risultati. Fortunatamente, ad accelerare il processo viene in aiuto, appunto, la genetica: quando le piantine nate dai semi sono ancora nelle serre, si esamina il frammento di una fogliolina per sapere se contiene o meno i marcatori, e si scartano gli esemplari che non li possiedono. Queste analisi velocizzano la durata



PADRI E MADRI.

Un tecnico del Dipartimento esegue un innesto "a gemma" su una piantina di ciliegio. I rametti delle nuove piante sono fatti crescere su varietà antiche e resistenti.

della selezione: dai 15-20 anni che sono normalmente necessari per sviluppare un nuovo frutto si arriva a una decina. Un tempo non molto diverso da quello impiegato per produrre una *cultivar* (una varietà di pianta coltivata) con le tecniche Ogm.

Anche se i tempi si accorciano, il "rendimento" rimane bassissimo: «Quando siamo partiti per il progetto "Sweet" avevamo in mano 3.000 piante di ciliegio e alla fine ne abbiamo trovate soltanto 5 adatte per il mercato», ricorda Lugli. E per quanto la scienza intervenga, la fortuna continua a giocare il suo ruolo. «Se incrociamo varietà diverse sperando di ottenere un certo prodotto, possono nascere, al contrario, mele, pere o pesche con proprietà che non ci interessano, o addirittura che consideriamo negative», dice Venturi.

ULTIMO PASSO. Il verdetto finale? Bisognerà aspettare almeno tre o quattro raccolti (e altrettanti anni) per capire se

Perché si "brevetta" un frutto

PROPRIETÀ E DIRITTI. Il 98% delle nuove varietà di frutta non è coltivabile liberamente, perché è brevettato. Un singolo progetto di ricerca agraria per innalzare i livelli di qualità o produttività delle piante coltivate può durare anche vent'anni e costare moltissimo; dunque dev'essere protetto e remunerato in qualche modo. Nel caso dell'Università di Bologna, una percentuale del costo di ogni varietà venduta ai coltivatori serve a coprire le royalty cui l'università ha diritto in quanto proprietaria dei brevetti. Questi fondi consentono al centro di ricerca di finanziare, tra l'altro, il mantenimento del germoplasma, cioè l'archivio di semi su cui si basa la ricerca stessa.

Per brevettare un frutto è necessario costruire la sua "carta d'identità" genetica: attraverso i marcatori (*v. articolo principale*), si classificano le nuove varietà, a volte risalendo ai genitori delle piantine. La presenza di marcatori è infatti associata sempre a determinate caratteristiche della pianta.

le proprietà desiderate sono stabili. Finalmente si arriva all'ultimo stadio, delicato, ma soddisfacente per tutti. Si fanno infatti prima gustare i frutti a un *panel* di esperti, non diversi da sommelier, assaggiatori di olio o di caffè, che danno un parere generale. E poi a un gruppo di persone comuni. Se piacciono anche a loro, è fatta. Si scelgono le piante migliori, si brevettano e si mettono in vendita (*vedi riquadro*).

L'intero processo è una selezione artificiale che lascia indietro migliaia di

piantine diverse per arrivare a una sola: la mela (o la pera, o il kiwi) perfetta. «Il giudizio finale», sottolinea Stefano Lugli, «è determinato comunque dai consumatori: saranno loro a valutare il prodotto quando arriverà sugli scaffali dei negozi».

Il lunghissimo lavoro di ricerca, la feroce selezione, la coltivazione e la scelta a quel punto hanno raggiunto lo scopo: regalarci una nuova varietà di frutta che arricchirà il palato e la nostra dieta. **F**

Marco Ferrari

NELL'ARTE.
A lato, il Mosè
tradizionale con
le Tavole della
Legge dipinto da
Guido Reni;
nell'altra pagina,
Mosè difende le
figlie di Jethro,
secondo il Rosso
Fiorentino.

Era il profeta,
come scrive la
Bibbia? O
il condottiero
descritto da
autori pagani?
Un kolossal
di Hollywood
riapre il dibattito
e gli storici
rispondono.



Le due facce di Mosè

Tanto tempo fa, quando gli Ebrei erano schiavi in Egitto, una principessa egiziana salvò dalle acque del Nilo un neonato ebreo, lo chiamò Mosè e lo crebbe come un principe. Ma, un giorno, Mosè andò dai suoi fratelli, si rese conto di quanto soffrivano per i lavori forzati e, nel cercare di difendere uno schiavo, uccise un soldato. Il faraone lo condannò a morte. E la vita di Mosè cambiò. Guidato dalla potenza del suo Dio, Jahweh, mise in ginocchio l'Egitto con dieci piaghe, liberò il suo popolo dalla schiavitù e lo condusse verso la Terra promessa, dopo aver attraversato il Mar Rosso.

NEL NOME DI DIO. Mosè liberatore degli Israeliti, dunque. Ma anche il legislatore che ricevette da Dio i 10 comandamenti e che scrisse la Torah, ovvero "la legge di Mosè", la parte più importante della Bibbia ebraica, che ancora oggi guida ogni aspetto della vita degli ebrei. Questo è il personaggio che ci racconta l'Antico Testamento e che conosciamo. Una figura imponente sulla quale però gli storici discutono da secoli. Per rispondere alla domanda: Mosè è esistito o è solo un eroe leggendario? A riportare d'attualità il dibattito è il film di Ridley Scott ►



Alinari

**OLTRE
IL MARE.**
Il passaggio del
Mar Rosso
secondo Paul
Gustave Doré.
"Gli Israeliti
entrarono
nel mare
sull'asciutto,
mentre le acque
erano per loro
un muro a destra
e a sinistra",
(Es 14:21).



Granger/Alinari

La popolarità di Mosè nel mondo antico è testimoniata dai numerosi scritti che ne narrano le vicende al di fuori della Bibbia

Exodus: Dèi e Re (negli Usa a Natale, in Italia dal 15 gennaio). Il personaggio cinematografico è diverso dal vecchio con la barba dell'iconografia classica: è un uomo giovane, addestrato a uccidere. Un guerriero. Che prima combatte al fianco del faraone, poi diventa il suo peggior nemico. Nel nome di Dio.

EROE POPOLARE. Ma la tradizione del profeta guerriero è solo una delle tante del mondo antico. Spiega Caterina Moro, storica, autrice di *I sandali di Mosè*: «Mosè è stato l'eroe prediletto degli scrittori ebrei, greci e latini. I loro testi conservano le tracce delle molteplici tradizioni sul personaggio alle quali anche gli autori biblici hanno attinto. A cominciare da quella guerresca. Artapano (ebreo del III o II secolo a.C.) scrive che Mosè, da giovane, combatté per conto del faraone e conquistò l'Etiopia. Ecateo di Abdera (fine del IV a.C.), il primo autore greco a narrare l'uscita degli Ebrei dall'Egitto, racconta che Mosè conquistò con le armi la Terra promessa, fondò Gerusalemme e il suo Tempio». Se tanti scritti hanno raccontato le gesta di Mosè, significa che è esistito davvero? La ricerca sul profeta biblico come personaggio

storico è complessa. Molti studiosi si sono confrontati cercando indizi per provarne o negarne l'esistenza. Puntando sull'origine del suo nome, che è egiziano (deriva dal suffisso "-mose", che significa "figlio di"). O su inesistenti prove geologiche di eruzioni vulcaniche o tsunami che si sarebbero abbattuti in Egitto, causando quelle carestie diventate, nel libro dell'Esodo, le dieci piaghe d'Egitto. Nemmeno sull'epoca in cui sarebbe vissuto Mosè (intorno al 1250 a.C.) sono, ad oggi, stati trovati documenti che ci parlino di lui. Né sono stati trovati documenti che raccontino un esodo dall'Egitto di 600 mila semiti, donne e bambini esclusi come dice la Bibbia. Eppure un nucleo di verità storica è comunque possibile. Spiega Maria Giovanna Biga, docente di Storia del Vicino Oriente Antico alla Sapienza di Roma: «Rapporti frequenti tra Egitto, Palestina e Siria ci sono sempre stati: gruppi di stranieri possono essersi spostati dalla Palestina e dalla Siria verso l'Egitto, e viceversa. Come pure possono aver abitato in Egitto gruppi semiti provenienti dalla Palestina, in qualunque periodo della storia egiziana». Ma se esodo c'è stato, non è stato nei termini in cui lo racconta l'Antico Testamento: «È stato

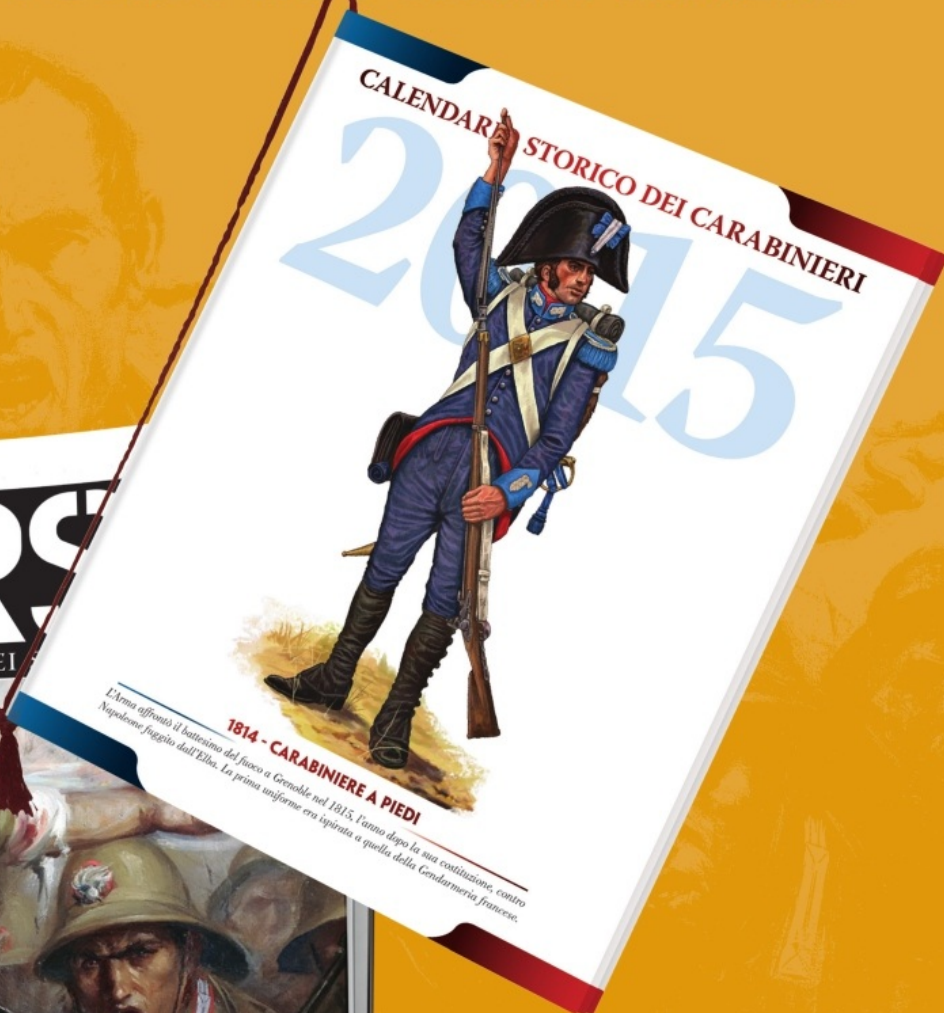


Bridgeman/Alinari

LA PIÙ ANTICA TESTIMONIANZA.
La stele di Merneptah prova che nel 1208/9 a.C. gli Ebrei erano in Palestina.

calcolato che si sarebbe formata una carovana di 72 chilometri e un accampamento di 2 milioni di persone, contando anche donne e bambini. Impossibile», interviene don Michelangelo Priotto, docente di Scienze bibliche presso lo Studium Biblicum Franciscanum di Gerusalemme e autore di *Esodo. Nuova versione, introduzione e commento*. Lo studioso non esclude però lo spostamento di poche centinaia di Ebrei. «Sul confine orientale vi era un muro, detto il "muro del principe", per il controllo del traffico dall'Egitto all'Asia e viceversa. Da qui entravano tribù semitiche per approvv- ▶

WARS. LA STORIA IN PRIMA LINEA.



IN ESCLUSIVA

**CALENDARIO
DEI
CARABINIERI
A SOLO 4€
IN PIÙ**

WARS. RIVIVI LE EMOZIONI DI TUTTI I CORPI CHE HANNO EROICAMENTE DIFESO STATO E SOVRANI.
Dagli Shardana dell'antico Egitto alle Guardie della Regina, passando per i "fedelissimi" Carabinieri.



SULLE SUE TRACCE

IN CAMMINO. Nella cartina, il percorso tradizionale (più due possibili) dell'esodo dalla città egizia di Pi-Ramesses a Canaan. La data del viaggio di Mosè è generalmente collocata verso il 1250 a.C., ma il libro dell'Esodo è stato sostanzialmente redatto nel V sec. a.C. con qualche possibile aggiunta posteriore. Nel 2013, al California Institute for Telecommunications and Information Technology (Calit2) di San Diego, c'è stata una mostra multimediale sull'esodo: <http://exodus.calit2.net/>.

gionarsi di grano, altre uscivano clandestinamente sfuggendo alla guardie della frontiera. Quindi una fuga di 1.000, 1.500 persone, può esserci stata».

Resta il problema della data dell'esodo. Generalmente si indica la metà del XIII sec. a.C. Su quale base? Nella Bibbia si afferma che una delle città dove lavoravano gli Ebrei è Pi-Ramesses (Es 1:11).



VISTO DA HOLLYWOOD. Christian Bale è il Mosè-guerriero in *Exodus: Dei e Re*.

Poiché sappiamo che questa città venne fatta costruire da Ramses II che regnò fra il 1279 e il 1213 a.C., i conti sono presto fatti. Anche se di Ramses II non si fa menzione esplicita nella Bibbia, in linea ipotetica potrebbe essere il faraone che si oppose a Mosè. Teoria sposata appieno dal kolossal di Ridley Scott che ruota proprio attorno al rapporto – prima fraterno poi conflittuale – fra Mosè e Ramses. C'è poi un altro indizio che aiuterebbe a datare l'esodo e quindi la presenza di Ebrei nella terra di Canaan (che comprendeva grosso modo gli attuali Libano, Israele, e parte di Siria e Giordania): un'iscrizione del faraone Merenptah, successore di Ramses II. Celebrando le sue vittorie, l'iscrizione elenca tre città della Palestina e un gruppo denominato Israele. In Canaan vivevano dunque degli Ebrei. Secondo Priotto, potrebbe corrispondere all'insediamento degli Israeliti venuti dall'Egitto, dopo 30 anni di vita nomade. Anche l'archeologia conferma la nascita,



RAMSES IL GRANDE. Secondo la Bibbia, l'esodo avvenne durante il regno di Ramses II (1279-1213 a.C.).

Non abbiamo documenti che ci parlino di Mosè risalenti all'epoca in cui la Bibbia lo colloca

verso la fine del XIII sec. a.C., di siti abitativi nella regione.

PER LA LIBERTÀ. Dunque la Bibbia aveva ragione o no? Forse non importa. L'intento del redattore dell'Esodo non era di farne la cronaca. Né avrebbe potuto, considerando che è stata scritta quasi mille anni dopo.

«La Bibbia non è un testo storico ma una storia interpretata a scopo religioso», chiosa Priotto. Non deve stupire quindi che, a partire dagli antichi, letteratura prima e cinema poi si siano ispirati a questi fatti per creare opere estremamente fantasiose. E il film di Scott, conclude Caterina Moro: «Non è certo più fantasioso di tante altre storie su Mosè arrivate fino a noi». Verità storica a parte, resta l'immenso valore simbolico dell'esodo: le gesta di Mosè sono da sempre la più grande fonte di ispirazione di qualsiasi lotta per la libertà. **F**

Fabrizia Sacchetti

IL NUOVO FOCUS EXTRA È IN EDICOLA!

UNO SPECIALE DA COLLEZIONARE



FOCUS EXTRA È TUTTO NUOVO: PIÙ PAGINE, PIÙ CONTENUTI, NUOVA GRAFICA

In questo numero, **Universo**, alla ricerca della vita nello spazio. Scienza, tecnologia, astro-chimica, mistero: tra approfondimenti e interviste, tutto quello che sappiamo e che dobbiamo ancora scoprire... Perché nel cosmo non siamo soli!

Si trovano, per esempio, nel burro. E sono da anni sotto accusa: favoriscono le malattie cardiache. Ma alcuni studi li “assolvono”.

COLPEVOLI O DA RIABILITARE?

Si dice che i grassi del burro sono “poco sani”, a differenza di quelli benefici dell’olio d’oliva... Ma recenti ricerche mettono in discussione la storica convinzione che i grassi saturi – quelli appunto di carni o latticini – favoriscano le patologie cardiovascolari. Uno studio Usa, che ha analizzato 21 ricerche, non ha trovato prove sufficienti per collegare l’assunzione di grassi saturi a un maggior rischio di malattie cardiache e della circolazione. Conclusioni simili per un’altra analisi, apparsa a marzo su *Annals of Internal Medicine*, fatta su 72 studi: non ci sono abbastanza prove per dimostrare che una dieta con pochi grassi saturi e molti polinsaturi (quelli dell’olio) sia più salutare. Altri scienziati non sono d’accordo, ma il dibattito si è aperto.

Grassi saturi: vero e falso

A cura di Manuela Soressi

SATURI E INSATURI: CHE COSA SONO?

Gli acidi grassi sono i costituenti principali dei lipidi: hanno uno “scheletro” di atomi di carbonio. In base alla presenza di doppi legami tra gli atomi di carbonio – che influenza le proprietà delle molecole – sono classificati come monounsaturi (un solo doppio legame), polinsaturi (più di uno), saturi (nessuno). I grassi dei cibi di origine animale sono perlopiù saturi, quelli dei vegetali insaturi. Ma carne o formaggi hanno anche grassi insaturi e alcuni vegetali sono ricchi di saturi (v. dati in queste pagine).

SONO PIÙ “INGRASSANTI”?

«No, i grassi forniscono tutti 9 calorie per grammo», spiega il professor Pietro A. Migliaccio, presidente della Società italiana di Scienza dell’alimentazione. «La vera differenza è come l’organismo li usa. Alcuni sono impiegati per costituire le membrane cellulari, altri (come gli Omega-3 e gli Omega-6, che sono acidi grassi polinsaturi) sono precursori di sostanze che salvaguardano la salute del sistema cardiovascolare».

FAVORISCONO IL COLESTEROLO?

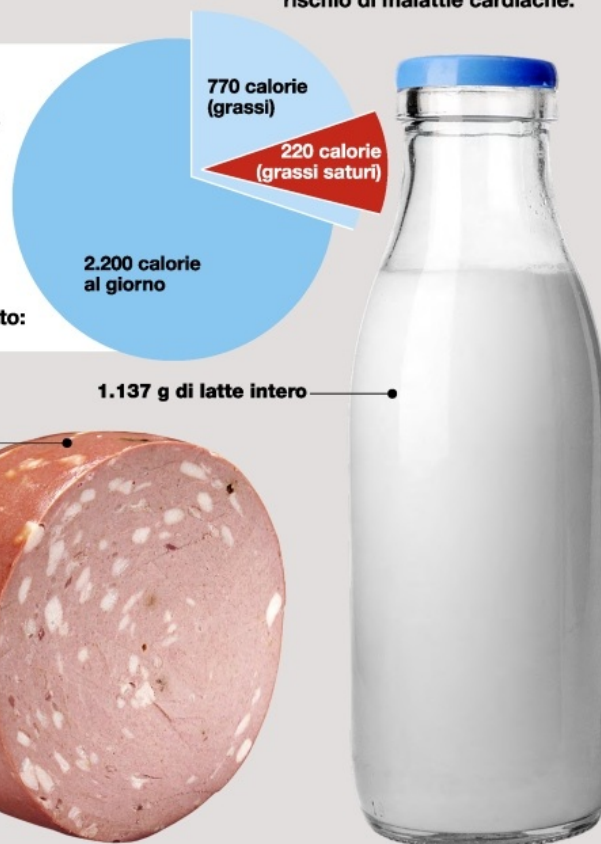
Sì, i grassi saturi alzano i livelli di colesterolo “cattivo” (Ldl), legato alla formazione di placche sulle arterie e alle malattie cardiovascolari. Ma si è visto che aumentano anche quello “buono” (Hdl), che rimuove le placche. Per questo il loro effetto è ora considerato più complesso e più favorevole. Si è scoperto inoltre che esistono due tipi di particelle di colesterolo Ldl: grandi, aumentate dal consumo di grassi, e piccole, favorite dai carboidrati. Solo queste, pare, accrescono il rischio di malattie cardiache.

MAI PIÙ DI COSÌ

La dieta di un uomo adulto dovrebbe fornire **2.200** calorie al giorno.

Il 20-35% di queste dovrebbe venire dai grassi; il 7-10% dai grassi saturi.

Non si dovrebbero superare i **24 g** di grassi saturi al giorno, ossia quelli contenuti in ciascuno dei cibi qui sotto:



Fonte: Larn (Livelli di assunzione di riferimento di nutrienti ed energia per la popolazione italiana); tabelle di composizione degli alimenti dell'Irran.

LE CATTIVE NOTIZIE

Il cocco fresco ha quasi il triplo dei grassi saturi del salame cacciatore: in 100 grammi ce ne sono **31 g**, contro gli 11 g dell'insaccato.



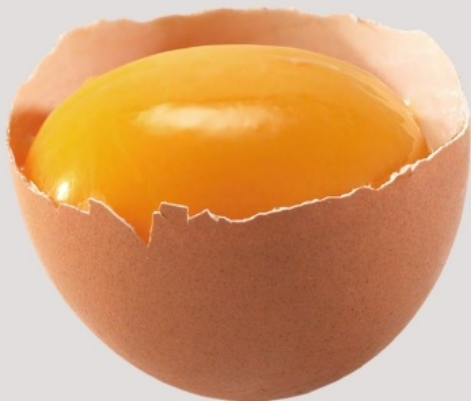
Con una tavoletta di cioccolato fondente da 100 g si arriva all'**85%** della dose giornaliera di grassi saturi: 20,6 g, forniti soprattutto dal burro di cacao.

L'olio extra vergine di oliva ha lo stesso contenuto di grassi saturi dell'olio di soia: 100 g ne forniscono rispettivamente **14,46 g** e 14,02 g.

Basta una coppetta piccola di gelato alla crema, da 70 g, per coprire un quarto dei grassi saturi giornalieri: ce ne sono **5,8 g**.

LE BUONE NOTIZIE

Un uovo medio (53 g, senza contare il guscio) apporta solo **1,7 g** di grassi saturi, concentrati nel tuorlo. Contiene più grassi insaturi: 2 g.



La bresaola contiene pochissimi grassi saturi: in 100 g ce ne sono appena **0,7 g**.

Lo yogurt fatto con latte parzialmente scremato ha il **54%** di grassi saturi in meno rispetto a quello ottenuto da latte intero: 1,2 g contro 2,6 g in un vasetto da 125 g.

In una salsiccia di maiale da 120 g ci sono 10,1 g di grassi saturi: il **15%** in meno rispetto a 20 anni fa.

CHI NE HA DI PIÙ?

Il contenuto di acidi grassi saturi di diversi alimenti (che consideriamo più o meno "sani") a confronto.

Avocado e patatine

Un avocado da 300 g contiene gli stessi grassi saturi di 3 sacchetti medi di patatine: circa 7,4 g.



Noci e filetto

Ci sono più grassi saturi nelle noci che nel filetto di vitello (cotto in padella, senza aggiunta di grassi): 5,6 g e 4,8 g per 100 g di peso.



Cappuccino e brioche

Un cappuccino (250 ml) ha più grassi saturi di una brioche vuota: rispettivamente 5,3 g e 4,5 g.





Arte





FULMINI E SAETTE

Archi elettrici,
scariche “musicali”,
performance
folgoranti... Quando
arte e fisica
si incrociano,
l'atmosfera, è il caso
di dirlo, si
fa elettrica.

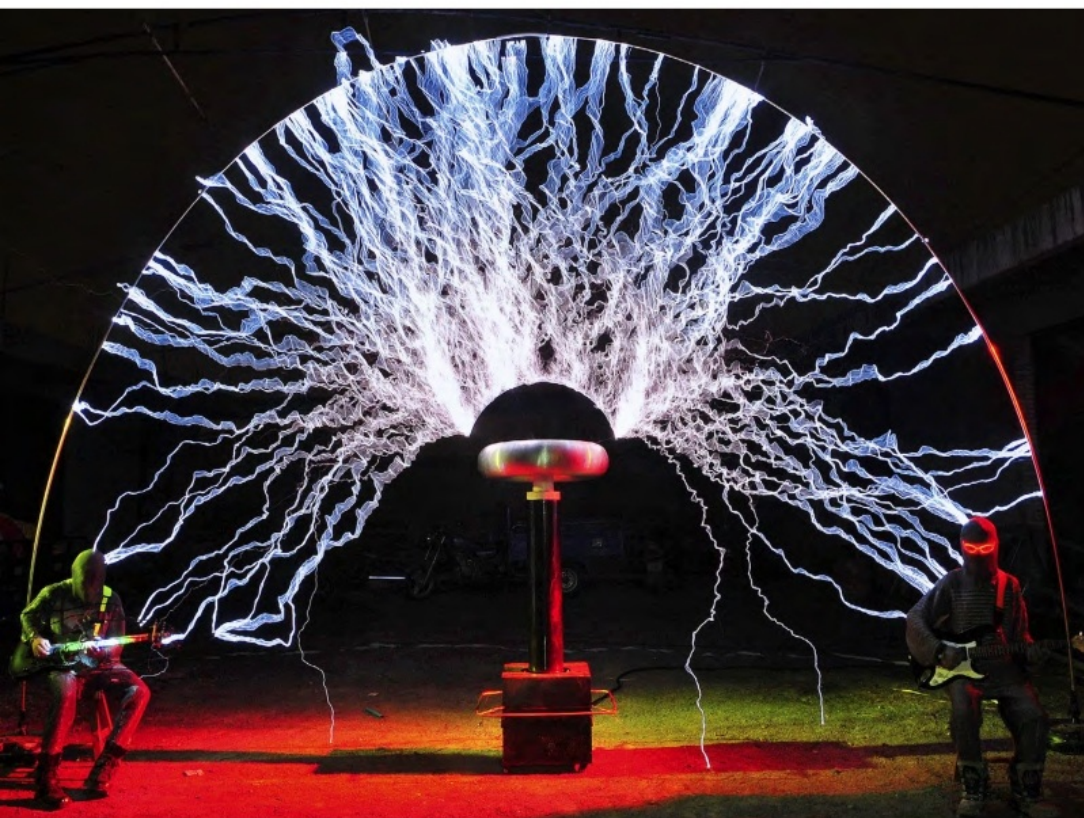
ALTISSIMA TENSIONE.

Uno spettacolo del gruppo Thunderbolt Craziness: uno degli artisti, protetto da un costume metallico, crea archi elettrici con una bacchetta. La band è specializzata in questi “effetti speciali”: usa bobine di Tesla, cioè sistemi che generano corrente ad altissima tensione, per produrre fulmini a ritmo di musica.



Reuters/Contrasto

ELETTRO-MARATONA. L'illusionista David Blaine durante uno show a New York. L'artista è rimasto in piedi 72 ore su una piattaforma a 6 metri di altezza, coperto da una tuta e un elmo metallici e circondato da sette bobine di Tesla, capaci di produrre elettricità a 1 milione di volt.



Reuters/Contrasto

PROTETTI. Una gigantesca bobina di Tesla produce scariche elettriche durante lo show dei Thunderbolt Craziness. I musicisti sono protetti da tute metalliche e il rischio è minimo: qualora una maglia dovesse dilatarsi, la scarica elettrica colpirebbe come una piccola puntura.



La bobina di Tesla genera
folgori simili a quelle di origine
atmosferica. In più può essere
usata per creare musica



NEL PALLONE.
Un membro della
Thunderbolt
Craziness band,
sempre in tuta
metallica, gioca
con un pallone nel
campo elettrico
generato da
questi sistemi.
L'occasione è
uno spettacolo
per festeggiare i
Mondiali di calcio
in Brasile
(estate 2014).

Reuters/Contrasto



VISTA DA VICINO.
Alcune scintille
corrono dalla punta di
una bobina di Tesla a
una barra magnetica.

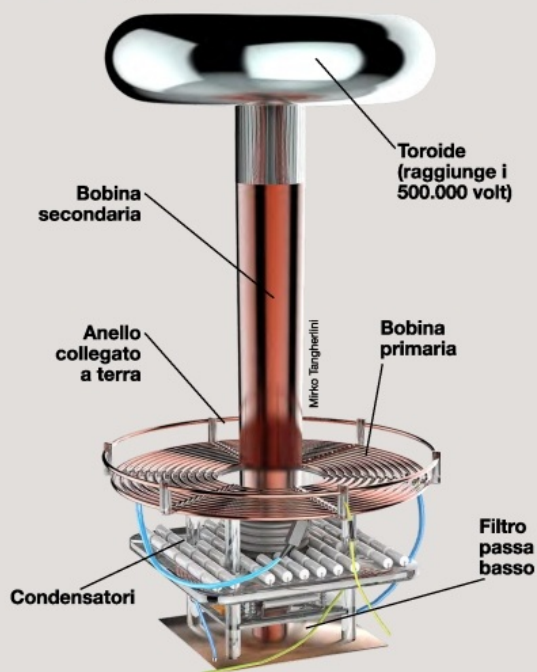
Reuters/Contrasto

Tute ed elmetti metallici funzionano come gabbie di Faraday: isolano gli artisti che li indossano



Reuters/Contrasto

Un secolo di energia wireless



COSÌ FUNZIONA LA BOBINA DI TESLA. La bobina di Tesla è stata inventata più di 100 anni fa dal geniale scienziato Nikola Tesla con lo scopo di trasmettere potenza elettrica in modo wireless, cioè senza l'uso di cavi. Quando la corrente alternata fluisce nella bobina primaria, per induzione si crea un flusso alternato in quella secondaria di 1 milione di Hz di frequenza. Così le cariche elettriche si accumulano sul toroide fino a quando tra il terreno e il toroide stesso si crea una differenza di ben 500.000 volt. A questo punto l'aria si "strappa" sotto l'azione di questa differenza di potenziale e si creano veri e propri fulmini. **M.M.**



Reuters/Contrasto

DIETRO LE QUINTE. L'illusionista David Blaine durante la conferenza stampa di presentazione del suo show e, a sinistra, la "vestizione" con la tuta metallica di un chitarrista della band Thunderbolt Craziness.



Con Focus Pico

crescere insieme è divertente



Focus

n° 82

IN REGALO
LE DECORAZIONI
NATALIZIE DA
RITAGLIARE!

il mio primo Focus

Rivista
€ 3,50

Mensile N. 82 - Dicembre 2014 - Svizzera CT, CHF. 12.50



GIOCHI
FIABE
FUMETTI



informazioni DALLE AZIENDE



GRISPORT

LA NUOVA LINEA MOHAWK FIRMATA GRISPORT

La linea Mohawk nasce da un'idea di scarpa versatile, perfetta per viaggiare, camminare in montagna e in città. Grazie ai materiali di qualità e alla particolare costruzione, la scarpa Mohawk è leggera, flessibile, traspirante e bella da indossare. Ha le qualità performanti di uno scarponcino, ma la leggerezza e la forma ergonomica e affusolata di una scarpa casual. La suola è Vibram, il meglio che una scarpa possa indossare per grip e durata, in inediti colori in tono con le stringhe, per un tocco di originalità! La tomaia è rivestita internamente con membrana Gritex, brevetto dell'azienda, che garantisce traspirabilità e mantiene il piede caldo e asciutto. 12905 defender v27: a partire da 80,00€



MYFIRE®

PELLET MYFIRE: IL PRIMO CERTIFICATO EN PLUS A1

MyFire® è una startup nata nel 2012 ed oggi attiva nel trading, nel packaging e nella distribuzione in tutta Italia di wood pellet importati via nave dai boschi di USA e Germania negli hub di Gaeta, Ravenna e Savona. MyFire® è stato il primo pellet in Italia a ricevere la certificazione di qualità ENplus-A1 (id 301), che garantisce il miglior standard di qualità sia del prodotto stesso, che di tutta la filiera di produzione, logistica, packaging e distribuzione. Il wood pellet è un'energia green e rinnovabile, il cui uso consente di dimezzare i costi di riscaldamento domestico rispetto agli altri combustibili fossili come gasolio o gas.

EURONICS

CONSOLE OGGETTO DEL DESIDERIO

Sarà per i videogiochi che sempre di più sembrano film, grazie a grafiche accattivanti ed evolute, sarà per l'appeal che hanno sul pubblico i titoli famosi, che di anno in anno presentano nuovi episodi per sfide all'ultimo clic o forse per la possibilità di giocare con amici o altri utenti in rete, creando una vera e propria community di appassionati. Fatto sta che sempre di più le console di gioco rappresentano l'oggetto di desiderio non solo dei giovanissimi ma anche dei consumatori più adulti.

Per questo motivo Euronics, da sempre impegnata a proporre il meglio dell'offerta tecnologica e prezzi competitivi, organizza nei propri punti vendita attività dedicate al settore: dall'allestimento di aree gaming per la demo di prodotti, alla possibilità di prenotare i nuovi titoli, oltre alla proposta di promozioni continuative sulle console più famose. Perché nei negozi Euronics "il Cliente è nel suo regno!"



SAMSUNG

BT7500 SMART FUTURE: SE LA TECNOLOGIA CAMBIA LA SCUOLA (E LA VITA)

Samsung Smart Future ha debuttato nel giugno 2013 con l'obiettivo di contribuire al miglioramento della didattica digitale all'interno del sistema scolastico italiano e favorire la digitalizzazione dell'insegnamento. Ad oggi, il progetto ha interessato 37 Istituti di Scuola Primaria e Secondaria Inferiore, fornendo E-boards e tablet, una formazione rivolta ai docenti e realizzando un monitoraggio insieme all'Università Cattolica che ha prodotto una ricerca sul livello di innovazione del sistema educativo italiano. Oggi, Samsung ambisce a coinvolgere un totale di 54 classi su tutto il territorio nazionale, mentre nel prossimo anno verranno inseriti nel progetto alcuni istituti ospedalieri, per dimostrare come la tecnologia nella didattica si riveli particolarmente efficace anche nel caso di alunni costretti all'ospedalizzazione. Come declinazione pedagogica del progetto, a novembre è nata Smart Family, l'iniziativa in collaborazione con il Moige che coinvolgerà oltre 25.000 partecipanti e che vuole sensibilizzare famiglie e docenti sull'importanza di una fruizione responsabile delle nuove tecnologie da parte dei minori. Il 27 novembre scorso Samsung ha annunciato anche il libro dedicato al progetto Smart Future.



Invasiva a me?



La foto del mese



danywhaya La
Trachemys scripta
elegans è considerata
"invasiva", ma il mio Tap
è simpaticissimo.

Commenti, post, iniziative



IL MONDO SI È FERMATO A EBOLA

Abbiamo letto con interesse i vostri servizi su Ebola, sul numero 265: sono ben fatti,

completi, ricchi di informazioni. Ma nella parte in cui citate le Ong sul campo in questo momento avete avuto... un'amnesia. Sicuramente l'operato di grandi Ong è determinante, come avete ben spiegato, ma spesso l'opera di organizzazioni più piccole e specializzate porta a importanti risultati. È il caso, in particolare, della Sierra Leone, dove operano da anni organizzazioni come Cuamm (Medici con l'Africa, che fornisce assistenza ai parti e ha

ora un Ebola holding center) o Engim Internazionale e Rainbow for Africa, attive nel Nord del Paese. In quelle zone, Rainbow for Africa, la Onlus di cui faccio parte, supporta anche un centro (community care center) per Ebola in collaborazione con l'Organizzazione mondiale della sanità: i nostri operatori visitano quotidianamente 60 comunità rurali. Da novembre abbiamo cominciato a lavorare per riaprire le attività chirurgiche negli ospedali.

Perché tutti parlano di Ebola, ma gli ospedali sono chiusi a causa della paura e della scarsità di medici e infermieri locali (molte le vittime nelle prime fasi dell'epidemia proprio tra gli operatori sanitari). La conseguenza di questa ulteriore riduzione della già scarsa assistenza sanitaria è la chiusura delle sale operatorie e un incredibile aumento della mortalità per pazienti che non hanno Ebola: si muore di parto, di appendicite, non si fanno cesarei ecc. Anni fa ►



@AstroSamantha Wow wow wow...
Writing from space. Couldn't be better!

tripinview



© 2014 Geolag Aeroview

ANTIKYTERA. Ha dato il nome a uno straordinario ritrovamento archeologico (vedi Focus n° 266): la foto è presa da TripInView.com, che permette un'esplorazione a volo d'elicottero di questa e molte altre isole greche.

avevate pubblicato la storia di Mamma Sessay, una donna morta di parto in Sierra Leone, e le statistiche che riportavano una mortalità per parto di 81 donne su 1.000. In questi anni la percentuale era scesa, e non è stato l'unico successo: avevamo cominciato a trattare i traumi e le infezioni associate e, dopo la scoperta di farmaci falsi, abbiamo avviato la costruzione di un laboratorio per produrli a Lunsar.

Tutto questo si è fermato per via di Ebola. La mortalità materna ha di gran lunga superato quella citata anni fa e si muore per cause banali, di malaria, di diarrea. Per questo abbiamo cominciato a formare personale locale per utilizzare sistemi di protezione di alto livello, anche per metterli in condizione di superare la paura e di riapri-

I 4 nuovi volti di Focus Tv

Mettiti a **Focus!**
Canale 56

Da lunedì 15 dicembre il canale Focus ha 4 nuovi "divulgatori", 4 assetati di sapere che si sono messi in gioco e hanno conquistato la possibilità di diventare volti ufficiali del canale: Alberto Brunialti, Antonella Ventre, Ruben Bertolusso e Valerio Mezzolani. Sono stati selezionati grazie alla campagna di casting *Mettiti a Focus!*, che attraverso reclutamento online ed eventi sul territorio, a novembre ha portato in onda una shortlist di 12 finalisti. I candidati si sono sfidati in video per un confronto diretto su argomenti inerenti le principali aree tematiche del canale - storia, ingegneria, natura, spazio&scienza - e 4 di loro hanno saputo bucare lo schermo e conquistare il posto da titolare in tv. Ogni giorno presentano le clip di *Mettiti a Focus!*, pillole di conoscenza sugli argomenti più vari e curiosi, in linea con la programmazione di Focus, il canale 56 del digitale terrestre (Sky 418). Non perdetevi!



Alberto Brunialti



Antonella Ventre



Ruben Bertolusso



Valerio Mezzolani



Ugo P. Neuron sensibili al dolore... artificiali? E chi è che sente dolore?

re le sale operatorie e le sale parto negli ospedali. È importante far passare anche questa informazione: Ebola è una grave malattia che ha potuto espandersi a causa della cecità del mondo, ma soprattutto della scarsità di risorse sanitarie in quei Paesi. Prima o poi Ebola finirà: l'organizzazione si sta lentamente muovendo e sono convinto di un miglioramento a breve. Ma le condizioni sanitarie di quelle regioni del mondo sono e saranno comunque disastrose, continueranno a peggiorare e le mamme continueranno a morire di parto.

Paolo Narcisi, presidente di Rainbow for Africa Onlus (www.rainbow4africa.org)

UN RAGNO PER AMICO



Ho trovato questo ragno (mostruoso) in cantina. Che animale è? È pericoloso?

Fabrizio S., via mail

Risponde Marco Ferrari, giornalista di Focus.

È un esemplare di Tegenaria domestica: le dimensioni sono impressionanti e il colore non rassicura, ma è un ragno timido e innocuo per l'uomo.

LICAONI A ROMA



Al Bioparco di Roma crescono forti e sani due licaoni nati quest'estate. Dopo il primo mese passato nella tana, dove la mamma li ha allattati, i cuccioli hanno iniziato a uscire. La specie è classificata ad alto rischio di estinzione.

Dal Bioparco di Roma



Visti per strada

Parcheggio a pregamento a San Lorenzo, fraz. Rovetta (Bg), solo per autovetture.
MARCO R.

I NOSTRI ERRORI

SPORTIVAMENTE. Su Focus n° 265, a pagina 82, viene erroneamente definita "olimpionica" una piscina che può essere solamente "olimpica", in quanto olimpionici sono solo gli atleti che hanno vinto le Olimpiadi.

METRI PER CHILOMETRI. Su Focus n° 266, a pagina

32 l'altezza dell'Everest risulta essere "8.850 km": è evidente l'errore, ossia avere scritto "km" anziché "m" (metri). Ci scusiamo con la Stazione spaziale internazionale, che navigando a soli 400 km di quota ha per un attimo temuto di trovarsi davanti un ostacolo insormontabile.



Europa

La mappa dell'Europa nel 1914 secondo Walter Trier, un illustratore tedesco del '900: si vedono Prussiani, Ottomani, Galli e... guappi?

Bici con cambio a pedali



È una bicicletta con trasmissione cardanica (perciò senza catena) e cambio coassiale. L'invenzione consiste nell'aver realizzato un nuovo sistema di trasmissione del moto della pedalata, con la possibilità di cambiare i rapporti di marcia sia sui pedali sia alla ruota posteriore con la stessa filosofia dei cambi attualmente in commercio. Il tutto montato su barra rigida (cardano), eliminando così la trasmissione con catena (e tutti i problemi derivati). L'intero meccanismo è completamente inscatolato. Per info: Ranieri_G@libero.it





Contro ogni violenza

F Il 25 novembre abbiamo contribuito a ricordare il dramma della violenza sulle donne dedicando a questo tema una selezione di fotografie dei lettori (<http://bit.ly/1AWhgKD>) che su <http://i.focus.it> alimentano il gruppo *Contro la violenza sulle donne*. In questa pagina, lo scatto di SundayMon riassume tutti gli elementi della *violenza di genere*.

Ogni mese la redazione sceglie un tema fotografico e pubblica una selezione di fotografie dalla community iFocus: leggi su <http://bit.ly/letuefoto> come partecipare alle selezioni.

Concorsi fotografici 2014

Collezione
autunno
inverno: ultimo
fotoconcorso
del 2014 e ultimi
giorni per votare
le foto più belle.



**CONTRO OGNI
VIOLENZA:**
Regina di sbarre,
di SundayMon.

www.focus.it/concorsi

f **Marco M.** Stampa 3D sulla lss: fra 3 secoli sarà ricordata come l'antenata del replicatore di materia.



Vecchie tecnologie

1
donington
Cosa c'è di meglio di una mappa?

2
franco vangelisti
Ora naturale

3
Helix
Ora legale

4
davd67
Le antenate

5
fiore62
Anche questo era hi-tech



Relax

Fotofollie

Là dove surfano i pinguini

Nuotare? Tuffarsi? Ballonzolare sulla spiaggia? Bazzecole!

L'avevamo visto solo al cinema: in *Surf's Up - I re delle onde* (2007), il protagonista era un pinguino campione di surf. Però si trattava di un cartone animato. Con queste foto, scattate alle Isole Falkland, oggi abbiamo la conferma che i pinguini (almeno i *Pygoscelis papua*) surfano meglio dei californiani.



Shane Subra/Solent News/PhotoMasi (3)

Curiosità

Babbo Natale ce la può fare in una notte?



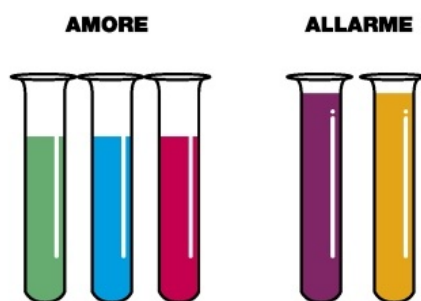
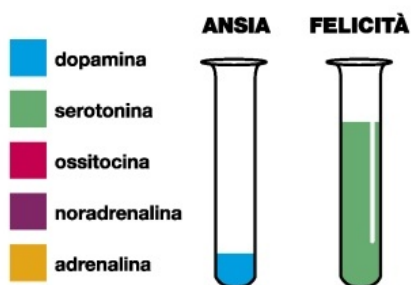
Nel mondo, dovrebbero esserci 1.808.512.054 bambini (persone sotto i 15 anni di età). Babbo Natale, però, visita solo quelli di religione cristiana, che sono circa il 33% della popolazione globale, così deve occuparsi di "soli" 596.808.977 piccoli. Per consegnare un dono deve parcheggiare la slitta (non in doppia fila), entrare nella casa e identificare l'albero. Poi deve uscire e ripartire. Assumendo che sia davvero molto veloce, possiamo immaginare che gli servano 60 secondi per eseguire tutte le operazioni.

È anche possibile che diversi bambini abitino nella stessa casa, quindi approssimiamo il tempo necessario a 30 secondi per ciascuno. Ne consegue che solo per la consegna dei regali, escluso il tempo del viaggio da una casa all'altra, servono circa $30 \times 596.808.977 = 1,8 \times 10^{10}$ secondi. Cioè 5 milioni di ore... In una notte ce ne sono molte meno. Per fortuna, Babbo Natale è magico e finora è sempre riuscito a fare il suo dovere.

Corbis

La chimica che regola la nostra vita

Ormoni e neurotrasmettitori sono gli ingredienti fondamentali delle nostre emozioni: entrano in circolo nell'organismo e ci accompagnano nei diversi momenti della vita. Qui sotto, la chimica delle sensazioni più comuni.



Curiosità

Pipì in doccia per salvare il Pianeta

Non c'è dubbio che molti già lo facciano, anche se imbarazzati a dichiararlo pubblicamente. Eppure l'argomento ha una logica reale e innegabile: fare pipì mentre si fa la doccia potrebbe comportare vantaggi enormi per l'ambiente. Ne sono convinti Debs Torr e Chris Dobson, due studenti dell'Università di East Anglia di Norwich (Inghilterra), che hanno lanciato fra i 15 mila allievi dell'ateneo, con il sostegno del rettore, la campagna social #gowiththeflow.

L'obiettivo è convincere le persone a fare la prima pipì della giornata sotto la doccia, così da sfruttare la stessa acqua per entrambe le funzioni, e risparmiando quella che altrimenti si consumerebbe in più con lo sciacquone. Secondo Debs e Chris, se tutti gli studenti del campus adottassero tale comportamento si risparmierebbe in poco più di un anno l'acqua necessaria a riempire ventisei volte una piscina olimpica.

Sorridi

L'infanzia dei numeri



Sapevi che... ?

Notizie curiose da raccontare agli amici

- **I quaderni di Marie Curie** assorbono una tale quantità di radiazioni che ancora oggi sono custoditi in scatole piombate.
- **Prima di scrivere *Lo Hobbit***, Tolkien lavorò per l'Oxford English Dictionary dedicandosi in particolare alle parole in tedesco che iniziano con W.
- **Il nome Google deriva** dalla parola Googol (il numero 1 seguito da 100 zeri), per indicare la propria capacità di fornire infinite informazioni.
- **Gli opossum "fanno il morto"** se si sentono minacciati. Ma non è una tattica: un forte stress li fa svenire.

Elana Localilli

Brain Trainer, ginnastica per la mente

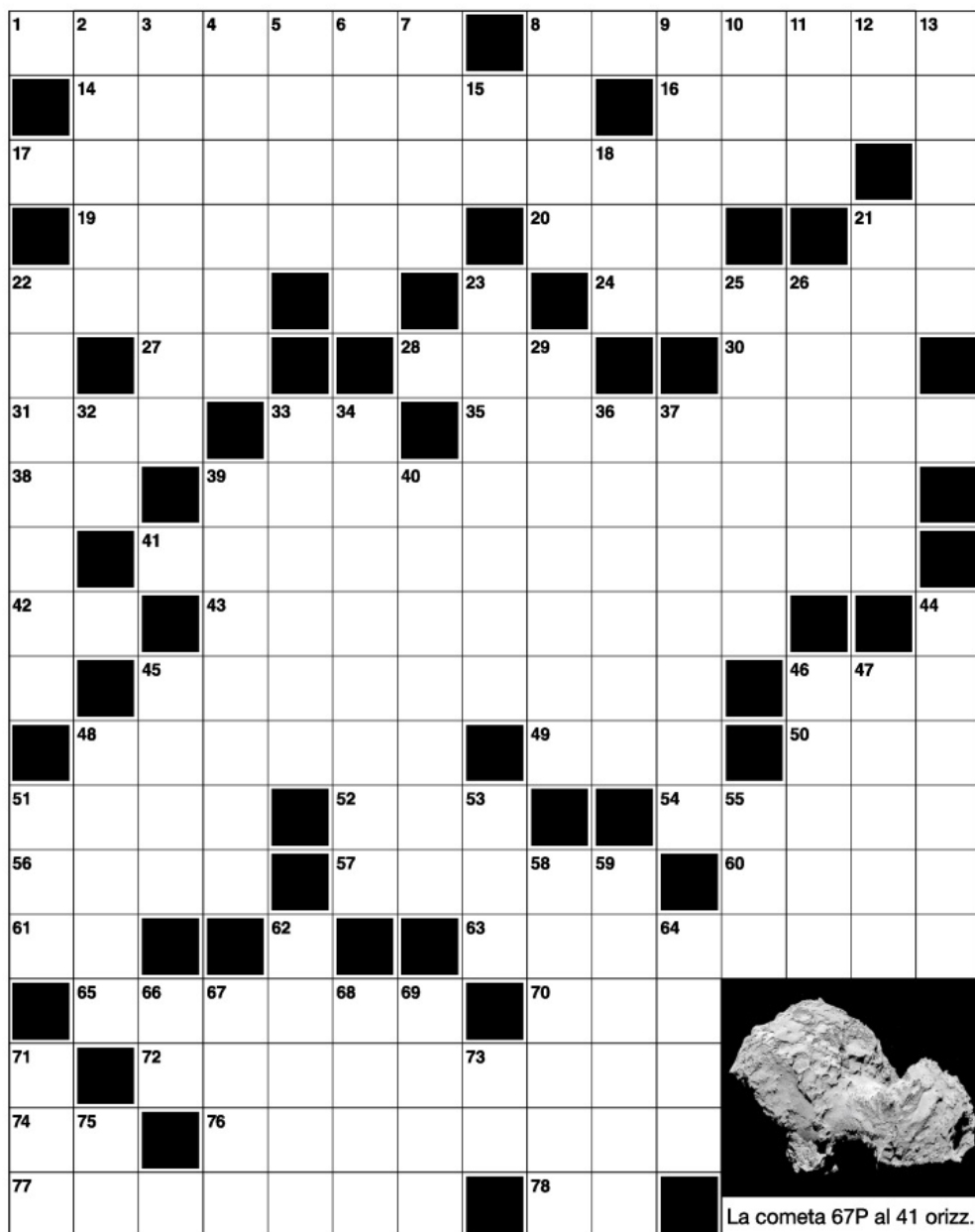
CruciFocus

ORIZZONTALI:

1 Tecnica per ottenere la completa trasparenza del cervello alla luce - **8** Bomba a mano - **14** Il filosofo Severino - **16** La coppia di norvegesi Nobel per la medicina 2014 - **17** Un moderno metodo di cura - **19** Famoso tipografo di Saluzzo - **20** Lunghie fasi storiche - **21** Simbolo dell'antimonio - **22** Solidi a base circolare - **24** Antica popolazione del Lazio - **27** Due di un tempo - **28** Moderno mezzo diagnostico - **30** Collocati molto in basso - **31** Il metallo delle ghinee - **33** Il violinista Accardo (iniz.) - **35** Affittuari - **38** Iniziali di Angela "padre" - **39** Un titolo dello Spirito Santo - **41** La missione dell'Esa che atterrerà sulla cometa 67P - **42** L'alieno di Spielberg - **43** Cellule allo studio per curare alcune malattie - **45** Quelle di ultima generazione sono tridimensionali - **46** Shinzo, premier del Giappone - **48** Aviorimessa - **49** Spiazzi per lavori agricoli - **50** L'ultimo è Silvestro - **51** Vette montane - **52** Fu la sigla dei Nuclei Armati Rivoluzionari - **54** Faccia del foglio - **56** Il nome di Stravinskij - **57** Chi lo supera è promosso - **60** Veicolo col trolley - **61** Sigla dell'Ogliastro - **63** Il medico giapponese Nobel per la medicina 2012 - **65** Cittadina sul Lago Maggiore - **70** Retrocarica (abbr.) - **72** Impianto di depurazione - **74** Preposizione semplice - **76** Località marchigiana con grotte - **77** Materiale costituito di uno strato di atomi di carbonio - **78** Uno di noi.

VERTICALI:

2 Orlo, bordo - **3** Ione contenente azoto - **4** Storici Campi presso Vercelli - **5** Quello nazionale è di Mameli - **6** Accompagnano i fulmini - **7** Il mostro dell'Himalaya - **8** Richard di



La cometa 67P al 41 orizz.

Pretty Woman - **9** Vasto - **10** Pronome personale - **11** Obsoleta unità di misura per pellicole - **12** Sigla di Teramo - **13** I numeri che usiamo - **15** Articolopurale - **18** Breve avverbio - **21** Gaetano, compianto libero azzurro - **22** Moto con sella allungata - **23** Misura del contenuto energetico degli alimenti - **25** Figure retoriche - **26** La card col microchip - **29** È so-

nora quella del film - **32** Un dio egizio - **33** Susan scrittrice - **34** Arcipelago dell'oceano Indiano - **36** Ceppi nobiliari - **37** Sartoria d'alta moda - **39** Kevin di Hollywood - **40** Pete, ex campione di tennis - **44** Il corredo cromosomico - **45** L'isola di Pitagora - **46** Un modello della Opel - **47** Ehud ex premier d'Israele - **48** Il fisico celebre per il bosone - **51** Pronome dimo-

strativo - **53** L'indimenticabile "Sugar" Robinson del ring - **55** Exchange Traded Notes - **58** Alte onde - **59** Venuto a galla - **62** Il fisico italiano che scoprì l'antiprotone - **64** Non credenti - **66** Margini... di tabloid - **67** Improvvisazione jazzistica - **68** Il nome di Connery - **69** Tavola di legno - **71** Personaggio importante - **73** Ultime in volata - **75** Numero (abbr.).

Relax

Brain Trainer, ginnastica per la mente

Catena di parole a tappe

Ricostruite il giusto ordine della catena, di cui vi forniamo quattro anelli. L'elenco delle parole da concatenare è qui sotto in ordine alfabetico.

ALTARE	ELICA
ASFALTO	
AVVOCATO	
CAMICIA	
CAVALLO	
CONTATTO	
FEBBRE	
FORZA	
GALLINA	
GIUNGLA	DIABOLO
GOMITO	
LEGGE	
MAGGIORE	
OCCHIALI	
OLIO	
PADRE	
PADRONE	
PALE	LENTI
PANORAMICA	
QUATTRO	
RAGGI	
SANTO	
SOLE	
STRADA	
UOVA	
VAPORE	
ZAMPE	GIALLA

Bunny Bond

L'affascinante cugina del ben più noto James lavora per un'agenzia senza nome come esperta di codici segreti. Ecco due "casi" da risolvere, di difficoltà crescente.

ABCDVFGHILMNOPQRSTUEZ
ABCDNFGHILMEOPQRSTUVZ
ABCDRFGHILMNOPQESTUVZ

PLANETARIO

Bunny Bond ha bisogno di accedere al planetario di un museo che nasconde in realtà una base segreta. Non conosce la password, ma sa che si può ricavare dal foglietto in alto. Riesci a capire qual è la password suggerita dalla serie di lettere?

BARCELLONA

Bunny deve entrare in un palazzo a Barcellona, ma non conosce la password per aprire il portone. Sul muro di cinta, poco prima dell'ingresso, nota queste strane decorazioni colorate. Riesci a capire se nascondono una password?



Soluzioni dei giochi

CruciFocus

Avete risolto correttamente il CruciFocus?

C	L	A	R	I	T	Y		G	R	A	N	A	T	A
	E	M	A	N	U	E	L	E		M	O	S	E	R
I	M	M	U	N	O	T	E	R	A	P	I	A		A
	B	O	D	O	N	I		E	V	I		S	B	
C	O	N	I		I	C		V	O	L	S	C	I	
H		I	I		N	T	A	C		R	E	I	M	I
O	R	O		S	A		L	O	C	A	T	A	R	I
P	A		C	O	N	S	O	L	A	T	O	R	E	
P		S	O	N	D	A	R	O	S	E	T	T	A	
E	T		S	T	A	M	I	N	A	L	I		G	
R		S	T	A	M	P	A	N	T	I		A	B	E
	H	A	N	G	A	R		A	I	E		S	A	N
C	I	M	E		N	A	R		R	E	T	R	O	
I	G	O	R		E	S	A	M	E		T	R	A	M
O	G			S			Y	A	M	A	N	A	K	A
	S	T	R	E	S	A		R	E	T				
B		D	I	G	E	S	T	O	R	E				
I	N		F	R	A	S	A	S	S	I				
G	R	A	F	E	N	E		I	O					

Bunny Bond

PLANETARIO Leggendo di seguito (due per riga) le lettere che non sono nel giusto ordine alfabetico si ottiene la password: "VENERE".

BARCELLONA Avvicinando fra loro le piastrelle quadrate si legge la password, che è il numero "4163".



Catena di parole a tappe

ELICA; pale; altare; maggiore; forza; camicia; uova; gallina; zampe; quattro; **DIABOLO**; avvocato; legge; giungla; asfalto; strada; panoramica; raggi; sole; occhiali; **LENTI**; contatto; gomito; olio; santo; padre; padrone; vapore; cavallo; febbre; **GIALLA**.

Vuoi continuare a giocare? Scopri il Focus Quiz online www.focus.it/quiz

Mondo Focus

Gruner+Jahr/Mondadori SpA Via Battistotti Sassi, 11/A - 20133 Milano

Direttore Responsabile: Jacopo Loredan

Ufficio centrale: Gian Mattia Bazzoli (caporedattore),
Giovanna Camardo (caposervizio), Isabella Cioni (caporedattore),
Emanuela Cruciano (caporedattore), Andrea Parlangeli (caporedattore),
Gianluca Ranzini (vicecaporedattore),
Marina Trivellini (caporedattore art director)

Redazione Grafica: Giorgio Azzollini (caposervizio), Gloria Galbiati,
Elena Lecchi, Luca Maniero (caporedattore art director),
Francesca Patuzzi (caporedattore), Emanuela Ragusa, Luca Tomasi.

Photo Editor: Paola Brivio (caposervizio),
Alessandra Cristiani (vicecaposervizio), Sara Ricciardelli, Daniela Scibè

Redazione: Amelia Beltrami (caporedattore), Sabina Berra,
Marco Ferrari (caposervizio), Margherita Fronte, Roberto Graziosi,
Raffaella Proenzano (caporedattore), Fabrizia Sacchetti (caposervizio),
Vito Tartamella (caporedattore), Stella Tortora (caporedattore),
Raymond Zreick (caposervizio)

Segretaria di redazione: Antonella Buccino

Hanno collaborato a questo numero: Luigi Bignami, Giuseppe
Boarotto, Valentina Caiazza, Franco Capone, Alessandra Fasola, Gabriele
Ferrari, Paola Grimaldi, Elisabetta Intini, Marco Leonardi, Roberto Mammi,
Monica Marelli, Valentina Meschia, Nicola Nosengo, Francesco Orsenigo,
Daniela Ovadia, Silvia Ponzio, Andrea Romano, Manuela Soressi, Eugenio
Spagnuolo, Francesca Tarissi, Luca Tringali, Simone Valtieri, Daniele
Venturoli, Margherita Zannoni

Progetto grafico: Studio Berg

Business Manager Carolina Cefalù

Subscription Manager Alessandro Scampini

Coordinamento tecnico Valter Martin



Amministratore delegato e Coe Roberto De Melgazzi
Publisher Elena Bottaro
Direttore del Personale e Affari Legali Lucio Ricci
Direttore controllo di gestione Paolo Cescatti

Abbonamenti: 12 numeri € 29,90 + spese di spedizione. Non inviare denaro.
Per informazioni o per comunicare il cambio di indirizzo telefonare esclusivamente ai
numeri: dall'Italia 199 111 999 costo da telefono fisso € 0,12 + Iva al minuto senza
scatto alla risposta, costo da cellulare in funzione dell'operatore;
dall'estero +39 041.5099049; fax 030.7772387. Il servizio abbonamenti è in funzione
da lunedì a venerdì dalle 9.00 alle 19.00. Oppure scrivere a Press-Di Srl Servizio
Abbonamenti - Via Mondadori, 1 - 20090 Segrate (MI);
mail: abbonamenti@mondadori.it. Internet: www.abbonamenti.it/gruner

Servizio collezionisti: **Arretrati:** I numeri arretrati possono essere richiesti
direttamente alla propria edicola, al doppio del prezzo di copertina per la copia
semplice e al prezzo di copertina maggiorato di € 4,00 per la copia con allegato
(DVD, libro, CD, gadget). La disponibilità è limitata agli ultimi 18 mesi per le copie
semplici e agli ultimi 6 mesi per le copie con allegato, salvo esaurimento scorte.
Per informazioni: tel. 199 162 171 (il costo della telefonata è di 14,25 centesimi
al minuto iva inclusa). Fax 02.95970342. mail: collez@mondadori.it
Raccoglitori: € 14,90. Per acquistare o per informazioni telefonare al numero 199
152 152 dal lunedì al venerdì dalle 9.00 alle 18.00 e il sabato dalle 10.00 alle 14.00
(costo da telefono fisso € 0,12 + Iva al minuto senza scatto alla risposta, costo da
cellulare in funzione dell'operatore). Fax: 030.7772385.
mail: focusclub@mondadori.it Internet: www.tuttocollezioni.com/raccoglitorefocus

Stampa: Elcograf Spa, Verona. Distribuzione: Press-Di Distribuzione Stampa e
Multimedia Srl - 20090 Segrate (MI).

Focus: Pubblicazione mensile registrata presso il Tribunale di Milano n. 552 del
16/10/92. Tutti i diritti di proprietà letteraria e artistica sono riservati. Tutto il materiale
ricevuto e non richiesto (testi e fotografie), anche se non pubblicato, non sarà
restituito.

Direzione, redazione, amministrazione:

Via Battistotti Sassi, 11/A - 20133 Milano.
Telefono 02/76210.1. Fax amministrazione: 02/76013439.
Fax redazione: 02/76013379.

Garanzia di riservatezza per gli abbonati. L'editore garantisce la massima
riservatezza dei dati forniti dagli abbonati e la possibilità di richiederne gratuitamente
la rettifica o la cancellazione ai sensi dell'art. 7 D. leg. 196/2003 scrivendo a: Press-
Di Srl Ufficio Privacy - Via Mondadori, 1 - 20090 Segrate (MI).
Mail: privacy.pressdi@pressdi.it

Pubblicità: Mediamond S.p.A. - Sede centrale: Palazzo Cellini - Milano Due 20090
Segrate (MI) - Tel. 02/21025917 - Mail: info.adv@mediamond.it

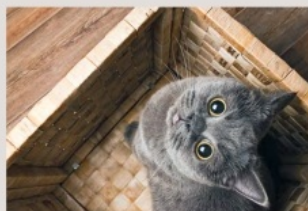


Accertamento Diffusione Stampa
Certificato n. 7152 del 14/12/2011



Periodico associato alla FIEG
(Federaz. Ital. Editori Giornali)
Codice ISSN: 1122-3308

Questo mese online



QUANTE NE SAI? Mettiti alla
prova con i test di Focus.it.



SCIENZA E NATURA Le foto
più spettacolari dell'anno.



I BUONI PROPOSITI

Anno nuovo vita nuova? Tanti
lo dicono, ma a giugno 6 su 10
hanno già mollato. Ecco una
mini guida - scientifica, ma non
troppo - per capire come
sceglierli e centrare l'obiettivo.

Tutto questo e molto altro su:
<http://www.focus.it>



Focus

CANALE 56
DIGITALE TERRESTRE

Gennaio



21.15

Dal 1° gennaio,
ogni giovedì.

MEGA NAVI

La serie sulle navi più imponenti che solcano i
mari. Iniziando dalla Norwegian Breakaway.



19.40

Dal 5 gennaio, lunedì e venerdì.
Coca-Cola, Lego, Ikea, Illy...

MEGA FABBRICHE



21.15

Dal 14 gennaio, ogni mercoledì.
Storie di uomini e animali.

UN CUCCIOLO IN FAMIGLIA

Nel prossimo
numero di Focus:

LA FABBRICA DELLE CELLULE

Tumori, cecità, ictus. Sono soltanto alcune tra le malattie che le staminali promettono di curare. Viaggio nei superlaboratori dove sono prodotte e studiate.

Numero 268 in edicola dal **23 gennaio**



Spi/Contrasto

Questo mese in edicola



FOCUS EXTRA
Numero speciale da collezione dedicato all'Universo: tra approfondimenti, interviste e spettacolari immagini tutto quello che sappiamo e che dobbiamo ancora scoprire. Solo su Focus Extra in edicola!



FOCUS JUNIOR
Ti incuriosisce e ti lascia a bocca aperta: è il nuovo mondo di Focus Junior!



FOCUS STORIA
Questo mese il braccio violento e crudele dell'Impero Romano.



FOCUS PICO
Fiabe, giochi e filastrocche per i più piccini.



Reuters/Contrasto

FOCUS D&R
Gli uomini sono più gentili con le donne sui tacchi? La risposta è su Focus D&R, in edicola dal 23 dicembre!



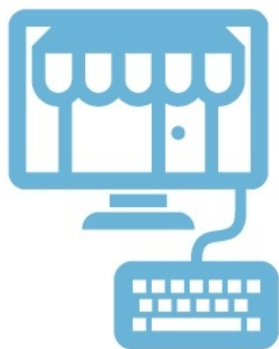
Getty Images

FOCUS WILD
Il leopardo delle nevi: tutte le curiosità su uno dei grandi felini meno conosciuti. Solo su Focus Wild.

In numeri

e-commerce

Cosa e quanto compriamo online



13,3

miliardi di euro

ammontare delle vendite (al dettaglio!) da siti italiani verso consumatori italiani e stranieri in un anno



54%

del fatturato online è per gli acquisti legati al tempo libero

6%

la crescita degli acquisti online nel 2013



77%

delle aziende e-commerce devono il loro traffico a Google



Per ogni 100 euro spesi online



9

da smartphone

80

da computer

11

da tablet



Milioni di acquirenti online in Europa:



16

in Italia



39

in UK



44

in Germania



milioni di dollari:
la spesa-record per un acquisto online (un jet privato, negli Usa, 1999)

40%

dei prodotti e servizi acquistati è nel settore turistico



in abbigliamento

3%

in libri e riviste



A cura di Marco Paternostro

PROTEGGI IL TUO MONDO



aria

GUARDIAN SISMALARM

IN CASO DI **TERREMOTO**
PREVENTIVAMENTE
TI ALLERTA

TECNOLOGIA DIGITALE

SismAlarm è un prodotto unico sul mercato, un dispositivo a tecnologia digitale di ultima generazione in grado di rilevare le onde sismiche primarie che annunciano e precedono le onde distruttive del terremoto. Un prodotto per uso domestico frutto della più avanzata ricerca scientifica, coperto da due brevetti e da un registro internazionale.

Interamente **Made in Italy**

TECNOLOGIA ITALIANA • DESIGN ITALIANO • ELETTRONICA MADE IN ITALY • TEST CERTIFICATO

per informazioni: info@guardian.sm - guardian.sm

NEI MIGLIORI NEGOZI DI ELETTRONICA, ELETTRODOMESTICI, FERRAMENTA, FAI DA TE.

*Riad
Argan*

OLIO DI ARGAN L'ORO DEL DESERTO PER IL TUO VISO



GOLDEN AGE
Il gesto prezioso
per la tua bellezza

Senza parabeni aggiunti,
petrolatum, PEG e siliconi,
profumo senza allergeni;
Nickel tested (contenuto
inferiore a 0,0001%).
Dermatologicamente testati.



GOLDEN AGE, trattamento in crema per viso, collo e décolleté.

La sua texture voluttuosa, ricca e soffice al tatto, è arricchita con Argan - certificato BIO Ecocert - Karité e Cocco; apporta nutrimento, emollienza ed elasticità, stimolando la produzione di collagene. Previene la formazione delle rughe e l'invecchiamento precoce; l'Acido ialuronico, presente nella formula, idrata e mantiene la pelle elastica e vellutata. **GOLDEN AGE** è indicata per tutti i tipi di pelle ed in particolare per quelle più aride e spente.

Nella linea viso trovi anche:

DOUBLE MASK CREAM - maschera peel-off, purificante e nutriente

ACQUA D'ARGAN - soluzione micellare detergente

RICH OIL FOR LIPS - nutriente e levigante